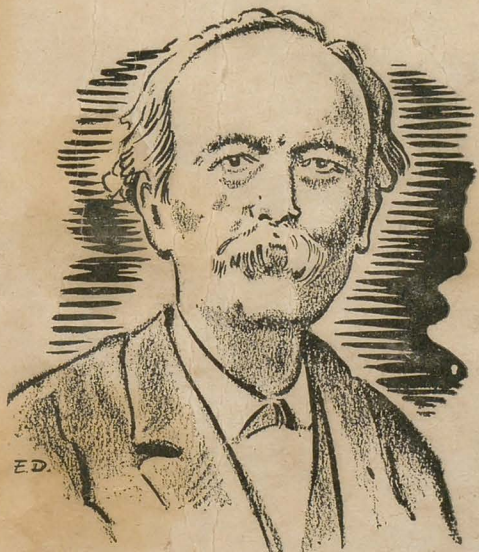
Dr N. MAXIM - Dr I. ANGELESCU
CONFERENȚIAR UNIVERSITAR INSPECTOR GENERAL

CHIMIA ORGANICĂ

PENTRU CLASA

6A



BERTHELOT

EDITURA CARTEA ROMÂNEASCĂ BUCUREȘTI

https://biblioteca-digitala.ro

https://biblioteca-digitala.ro

DR. N. N. MAXIM ŞI DR. I. ANGELESCU
CONFERENŢIAR LA FACULTATEA DE ŞTIINŢE DIN BUCUREŞTI
INSPECTOR GENERAL

CHIMIA ORGANICĂ

PENTRU LICEE ŞI ŞCOLI SPECIALE

CLASA VI-a

Manual reaprobat în 1941 de Onor. Minister al Culturii Naţionale.

EDIŢIA V-a

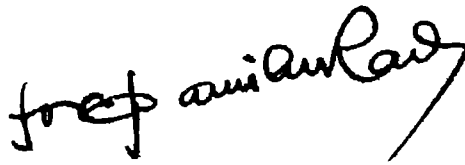
Taxa timbr. didactic 5% pentru acest manual s'a plătit Casei Corp. Didactic de către Cartea Românească conf. deciziei No. 3660/923.

Editura „CARTEA ROMANEASCA“ Bucureşti

https://biblioteca-digitala.ro

https://biblioteca-digitala.ro

Nº 10534



PREFAŢA

Cursul de Chimie Organică *pentru clasa VI-a liceală şi scoli speciale, pe care-l prezentăm în a cincea lui ediţie, este alcătuit în conformitate cu noua programă analitică, a învăţământului secundar.*

Clasificarea şi nomenclatura substanţelor organice, sunt făcute după nouile regule, stabilite în ultimele congrese internaţionale de Chimie. Au fost păstrate, bineînţeles, toate regulele cari sunt încă astăzi în vigoare, stabilite la primul congres internaţional dela Geneva (1892).

Au fost introduse nouile formule ciclice date de curând pentru glucoză, levuloză, zaharoză şi lactoză. Capitolului gazelor de luptă, i s'a dat o desvoltare corespunzătoare importanţei lor actuale.

Am căutat ca să prezentăm, un curs modern şi totuşi destul de elementar, bazat atât pe judecată cât şi pe memorie, ca să poată fi complet înţeles de elevii calei VI-a, cărora să le dea o idee clară, despre starea actuală a Chimiei Organice, *care a luat o mare desvoltare în ultimul timp.*

Dr. N. Maxim
Dr. I. Angelescu

Bucureşti, 1942.

https://biblioteca-digitala.ro

https://biblioteca-digitala.ro

INTRODUCERE.

Istoric. Obiectul şi definiţia Chimiei Organice.

Până la mijlocul secolului XIX, chimia organică avea ca unic scop, studiul substanţelor organice, cari se găsesc în organisme, adică în plante şi animale (ex.: zahărul, grăsimile, glucoza, lactoza, cauciucul, etc.).

Până în anul 1828, nu se putea obţine nicio substanţă organică în laborator. In schimb substanţele neorganice, aparţinând lumii moarte se puteau prepara cu foarte mare uşurinţă.

Şi fiindcă omul nu putea reproduce în laborator niciuna din substanţele organice cunoscute până atunci, se credea că natura vie (plantele şi animalele), posedă o forţă misterioasă, pe care marele savant suedez *Berzelius*, a numit-o *forţă vitală*. Aceasta singură, spunea el, poate să sintetizeze substanţelele organice în celulele vii ale plantelor şi animalelor.

Mult timp această credinţă a ţinut în loc progresul chimiei organice şi niciun chimist nu îndrăznea să încerce ca să reproducă în laborator vreo substanţă organică.

Abia în anul 1824, din întâmplare, chimistul german *Wöhler* a putut obţine în laborator prima substanţă organică, *ureea*. Această substanţă solidă, foarte cunoscută, se găseşte în urina animalelor, provenind din descompunerea substanţelor albuminoase cu cari se hrănesc animalele.

Marele chimist francez *Berthelot* a putut prepara apoi în laborator şi alte substanţe organice, dărâmând astfel

https://biblioteca-digitala.ro

teoria *forţei vitale* pe care nu îndrăznea aproape nimeni s'o atace. Astfel Berthelot a reuşit să obţină *acidul acetic* (esenţa de oţet), *grăsimile, alcoolul ordinar* (spirt de cereale), *alcoolul metilic* (spirt de lemn) etc.

Acest mare geniu al omenirii a arătat că prin *sinteză,* chimistul poate prepara orice substanţă organică, fără prezenţa forţei vitale, ci numai cu ajutorul forţelor fizice: căldură, lumină, electricitate etc.

Nu numai *substanţele organice naturale,* cari se găsesc în plante, au putut fi preparate în marea lor majoritate în laborator, ci au putut fi obţinute şi altele cari nu se găsesc în natură şi cari se numesc de aceea *substanţe organice artificiale.*

Numărul substanţelor organice naturale este aproximativ egal cu 30.000 pe când numărul celor artificiale trece de 200.000. După aceste numere se poate judeca cât de departe a ajuns astăzi chimia organică.

Numele de *chimie organică* este foarte vechiu. El este în legătură cu faptul că domeniul ei era limitat la început, numai la substanţele ce se găseau în *organismele* animale şi vegetale.

Astăzi prin substanţă organică nu mai trebue să se înţeleagă o substanţă care să se găsească neapărat într-un organism viu, ci trebue să se înţeleaăg o *substanţă care conţine în ea elementul carbon.* Căci, în adevăr, orice substanţă organică s'ar lua şi s'ar analiza, s'ar constata că ea conţine carbon. Acest lucru se poate dovedi foarte uşor prin încălzirea substanţei organice într'o eprubetă în prezenţa oxidului de cupru. Se va forma bioxid de carbon, a cărui prezenţă se poate dovedi că ajutorul apei de var. Oxidul de cupru cedează oxigenul substanţei organice, care se oxidează. Carbonul din substanţa organică se uneşte cu oxigenul, transformându-se în bioxid de carbon, iar oxidul de cupru se reduce în cupru metalic.

https://biblioteca-digitala.ro

Chimia organică este deci chimia substanţelor cu carbon sau mai pe scurt chimia carbonului.

Se înţelege că această definiţie este puţin cam largă, fiindcă există unele substanţe cu corban — foarte puţine — cari aparţin chimiei neorganice (ex.: oxidul de carbon, bioxidul de carbon, carbonaţii de carbon, sodiu, potasiu etc.).

Cele mai multe substanţe organice sunt formate din următoarele patru elemente: carbon, hidrogen, oxigen şi azot. Unele conţin numai *carbon* şi *hidrogen* şi se numesc *hidrocarburi* (ex.: metanul, benzenul, naftalina etc.), altele sunt formate din *carbon, hidrogen şi oxigen* (ex.: spirtul, oţetul, glicerina, zahărul, grăsimile, amidonul, celuloza etc.), altele în sfârşit *conţin carbon, hidrogen, oxigen şi azot* (ex. chinina, morfina, indigoul, amigdalina etc.).

Foarte puţine substanţe organice mai conţin şi alte elementele în afară de carbon, hidrogen, oxigen şi azot. Astfel *substanţele albuminoase* (albumina, gelatina etc.) conţin în plus *sulf* şi *fosfor,* clorofila conţine *magneziu,* iar *hemoglobina* conţine *fier.* Unele substanţe organice artificiale pot conţine şi alte elemente ca: arsen, clor, brom, mercur etc. (ex.: gazele de luptă).

Cele mai multe din substanţele organice se pot prepara plecând dela hidrocarbura cea mai simplă, metanul. De aceea marele chimist român *Dr. C. Istrati* a mai dat chimiei organice şi următoarea definiţie: *chimia organică este chimia metanului şi a derivaţilor lui.*

Această definiţie nu este însă destul de cuprinzătoare fiindcă nu se pot obţine plecând dela metan toate combinaţiunile organice. Unele din ele nici astăzi n'au putut fi reproduse în laborator (ex.: amidonul, celuloza, sabstanţele albuminoide etc.).

https://biblioteca-digitala.ro

https://biblioteca-digitala.ro

HIDROCARBURI.

Serii şi nomenclatură. Hidrocarburi isomere.

Hidrocarburile sunt substanţele organice formate numai din carbon şi hidrogen.

Numărul lor este foarte mare din cauză că în molecula lor pot intra mulţi atomi de carbon, cari se leagă între ei formând lanţuri deschise sau închise (cicluri). Această proprietate n'o posedă niciun alt corp simplu (element) din cele 92 cunoscute până astăzi.

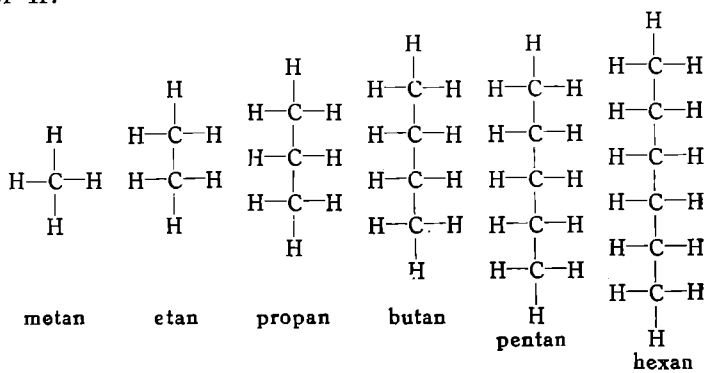
Hidrocarburile se împart în două mari clase şi anume: *hidrocarburi aciclice* (cu lanţul deschis) şi *hidrocarburi ciclice* (cu lanţul închis). La rândul lor acestea pot fi *saturate*, sau *nesaturate*, după cum atomii de carbon sunt legaţi între ei printr'o singură valenţă (saturate) sau prin două sau trei valenţe (nesaturate).

Hidrocarburile aciclice saturate se mai numesc şi *alcani* (dela alcool). Din cauză că sunt foarte rezistente la agenţii chimici ele se mai numesc şi *parafine* (dela parrum affinis = fără afinitate). Cea mai simplă hidrocarbură este aceea care are un singur atom de carbon în moleculă. Se numeşte *metan*. Pentrucă atomul de carbon este tetravalent, iar atomul de hidrogen monovalent, formula brută a metanului va fi CH_4. Hidrocarburile cu 2, 3, 4, 5, 6 etc. atomi de carbon înlănţuiţi şi având toate valenţele sa-

https://biblioteca-digitala.ro

tisfăcute, cu hidrogen, vor avea formulele brute $C_2 H_6$, $C_3 H_8$, $C_4 H_{10}$, $C_5 H_{12}$, $C_6 H_{14}$, etc.

Formulele raţionale ale tuturor acestor hidrocarburi vor fi:



Hidrocarburile saturate se numesc luând ca tulpină numele grecesc care arată numărul atomilor de carbon înlănţuiţi şi adăugând sufixul *an*. Dela această regulă fac excepţie primele patru hidrocarburi cari poartă numirile următoare: metan, etan, propan, butan. Celelalte se vor numi: pentan, hexan, heptan, octan, nonan, decah etc...

Formula generală a hidrocarburilor aciclice saturate este:

$$Cn\ H\ 2n+2$$

în care *n* reprezintă numărul atomilor de carbon. Făcând în această formulă pe n = egal cu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, etc..., vom găsi formulele brute ale tuturor hidrocarburilor aciclice saturate. Cea mai complicată hidrocarbură saturată, cu lanţul deschis cunoscută până astăzi este aceea care are 70 atomi de carbon. Se numeşte heptacontan şi are formula brută $C_{70} H_{142}$.

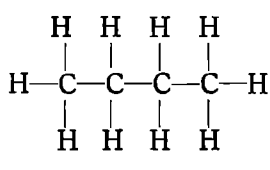
Dacă la oricare din aceste hidrocarburi aciclice saturate, se va scoate un atom de hidrogen, ceeace rămâne se numeşte radical. Radicalii au o valenţă liberă şi deaceea

https://biblioteca-digitala.ro

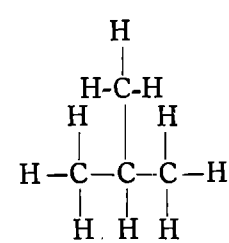
nu pot exista în stare de libertate. Numele lor se stabileşte luându-se tulpina hidrocarburei dela care derivă şi adăugându-se sufixul il. Exemple: CH_3 — (metil), C_3H_5 — (etil), C_3H_7 — (propil), C_4H_9 — (butil), C_5H_{11} — (pentil sau amil), C_6H_{13} — (hexil) etc.

Hidrocarburi isomere. — Când numărul atomilor de carbon este mai mare ca trei, aceştia se pot înlănţui în mai multe feluri. De aceea, în acest caz, la un număr oarecare de atomi de carbon corespund mai multe hidrocarburi. Acestea vor avea aceeaşi formulă brută, însă se vor deosebi prin proprietăţile lor. Asemenea hidrocarburi se numesc *hidrocarburi isomere* sau pe scurt *isomeri*.

Astfel la formula brută C_4H_{10}, corespund doi isomeri, butanul normal (linear) şi izobutanul (arborescent).



butan normal
(n-butan)

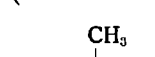


izobutan
(i-butan)

Tot astfel la formula brută C_5H_{13} corespund trei pentani isomeri şi anume: pentanul normal (linear), isopentanul (arborescent) şi pseudopentanul (arborescent).

pentan normal
(n-pentan)

izopentan
(i-pentan)



pseudopentan
(p-pentan)

Se înţelege că, cu cât creşte numărul atomilor de carbon, cu atât creşte numărul izomerilor, posibilităţile de

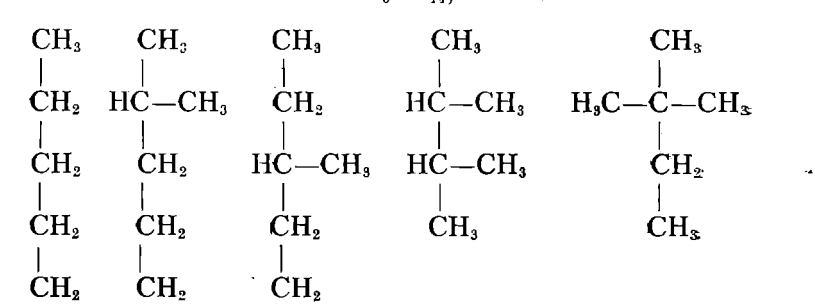
https://biblioteca-digitala.ro

înlănţuire arborescentă fiind mai mari. Astfel la formula $C_6 H_{14}$ corespund 5 isomeri, la $C_7 H_{16}$, 9, la $C_8 H_{18}$ 18, la $C_9 H_{20}$, 35, iar la $C_{13} H_{28}$, 802 isomeri.

Hidrocarburile cu lanţul ramificat se numesc hidrocarburi *arborescente,* iar cele cu lanţul linear (neramificat) se numesc hidrocarburi *lineare* sau *normale.*

Nomenclatură. — Pentru a se putea face *nomenclatura* (numirea) acestor isomeri se stabileşte lanţul fundamental cel mai lung şi se numerotează atomii de carbon, începând dela extremitatea mai aproape de lanţul lateral sau catena laterală. Se citeşte radicalul legat de lanţul fundamental, arătând printr'un indice atomul de carbon de care este legat şi se adaugă apoi numele hidrocarburei care corespunde lanţului fundamental. Dacă sunt mai mulţi radicali, se citesc în ordinea greutăţii lor moleculare (mărimii lor). Dacă sunt doi sau mai mulţi radicali de acelaşi fel, se adaugă prefixul di, tri, tetra etc., înaintea numelui radicalului.

Conform acestor reguli, cei cinci isomeri corespunzători la formula brută $C_6 H_{14}$, se vor numi astfel:



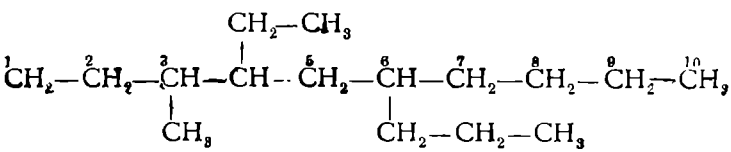
n-hexan — metil-2 pentan — metil-3 pentan — di-metil-2-3 butan — di-metil-2-2 butan

In mod analog, izopentanul se va numi metil -2 butan, iar pseudopentanul, di-metil-2-2-propan.

Considerând o hidrocarbură mai superioară, o vom

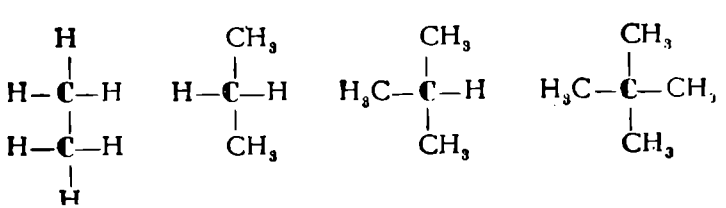
https://biblioteca-digitala.ro

numi conform regulelor stabilite, dupăce se desvoltă formula ei raţională, aşa ca să iasă bine în evidenţă lanţul fundamental şi radicalii (catenele laterale). Exemplu:



metil 3 — etil, 4 — propil 6 — decan

Carbon primar, secundar, terţiar şi cuaternar. — *Carbonul* care are legaţi de el 3 atomi de hidrogen şi numai cu a 4-a valenţă se leagă de alt carbon, se numeşte carbon *primar*. Cel care are 2 atomi de hidrogen şi celelalte două valenţe se leagă de alţi doi atomi de carbon se numeşte carbon *secundar*. Carbonul *terţiar* se va lega cu 3 valenţe de alţi 3 carboni, aşa încât va avea numai un hidrogen legat de el. Carbonul *cuaternar* este acela care se leagă cu toate valenţele lui de alţi 4 atomi de carbon şi nu va mai poseda deci nicio altă valenţă liberă care să poată fi satisfăcută cu hidrogen. Se înţelege că valenţele libere ale atomilor de carbon pot fi satisfăcute şi cu alte elemente în afară de hidrogen sau cu alte grupări organice. — Exemplu:



carboni primari carb. sec. carb. terţ. carb. cuat.

Homologi. — Dacă se compară formulele brute ale hidrocarburilor cu lanţul normal, se vede că diferă între ele cu grupul CH_2 luat odată sau de mai multe ori. Asemenea substanţe organice se numesc *homologi*. Astfel me-

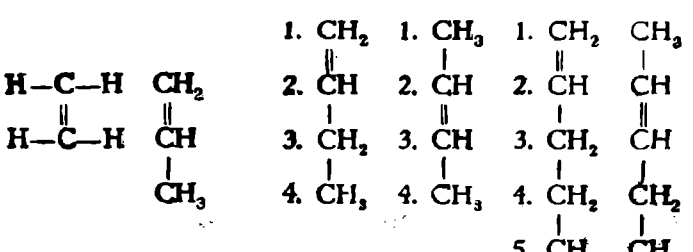
https://biblioteca-digitala.ro

tanul are ca homologi pe etan, propran, butan etc. Termenii din şir cu mai mulţi atomi de carbon decât tremenul *considerat,* sunt *homologi superiori,* iar cei cu mai puţini atomi de carbon sunt *homologi inferiori.* Astfel butanul are ca homologi inferiori pe propan, etan şi metan, iar ca homologi superiori pe pentan, hexan, heptan etc.

Hidrocarburi aciclice cu dublă legătură (Alchene). — Aceste hidrocarburi au doi atomi de carbon legaţi printr'o dublă legătură, adică prin câte două valenţe. Cea mai simplă este aceea care are doi atomi de carbon în moleculă. Atomii de carbon fiind legaţi cu câte două valenţe, nu vor mai poseda decât câte două valenţe libere ce sunt satisfăcute cu hidrogeni. Aşa fiind, formula brută a acestei hidrocarburi cari se numeşte eten, va fi $C_2 H_4$.

Dacă se compară formula brută a etenului cu a etanului se vede că cel dintâi se deduce din cel din urmă, prin scoaterea a doi atomi de hidrogen. Se înţelege că în mod analog dela celelalte hidrocarburi aciclice saturate, se pot deduce teoreticeşte alte hidrocarburi cu dublă legătură. Astfel dela propan se deduce propenul, dela butan, butenul 1—2 şi butenul 2—3 etc.

Formulele raţionale ale celor mai simple hidrocarburi aciclice lineare (normale) cu dublă legătură vor fi:



eten propen buten 1-2 buten 2-3 penten 1-2 penten 2-3
$(C_2 H_4)$ $(C_3 H_6)$ $(C_4 H_8)$ $(C_4 H_8)$ $(C_5 H_{10})$ $(C_5 H_{10})$

Formula generală a acestor hidrocarburi este:

$$Cn\ H2\ n$$

n. fiind numărul atomilor de carbon din moleculă.

https://biblioteca-digitala.ro

Hidrocarburile aciclice cu dublă legătură se numesc *alchene*. Cele normale se numesc adăugându-se la tulpina hidrocarburei saturate cu acelaşi număr de atomi de carbon sufixul *en*. Dacă la aceeaşi formulă brută corespund mai mulţi isomeri, se vor deosebi prin indicaţiuni cari să arate între cari atomi de carbon se află dubla legătură. Numerotaţia atomilor de carbon se începe dela carbonul extrem cel mai apropiat de dubla legătură.

Se înţelege că şi hidrocarburile acestea pot fi, ca şi cele saturate, normale sau arborescente.

Hidrocarburile cu dublă legătură se mai numesc şi *etilenice* — etenul numindu-se şi etilen — sau *olefinice*, fiindcă etenul dă cu clorul un lichid uleios (oleu), numit *licoarea olandezilor*, descoperită de 4 chimişti olandezi.

Se cunosc şi hidrocarburi aciclice cu două sau mai multe duble legături în moleculă. Cele cu două duble legături se mai numesc şi *dietilenice* sau *diolefinice*. Astfel sunt *eritrenul* (buta-di-enul) şi *isoprenul* (metil-buta-di-enul).

$$CH_2 = CH - CH = CH_2 \qquad CH^2 = \underset{\displaystyle CH_2}{\overset{\displaystyle |}{C}} - CH = CH^2$$

eritren (butadien) ($C_4 H_6$); isopren (metilbutatien) ($C_5 H_8$)

Acestea corespund la formula generală:

$$Cn\ H2\ n\text{-}2$$

având doi atomi de hidrogen mai puţin decât cele monoetilenice (cu o singură dubă legătură), sau patru atomi de hidrogen mai puţin decât cele saturate.

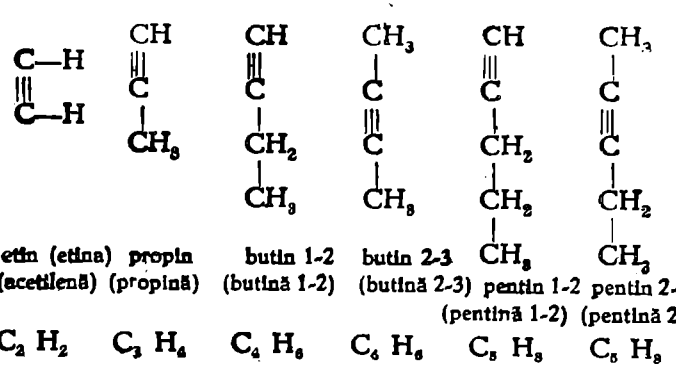
Hidrocarburile aciclice cu trei duble legături (triolefinice sau trietilenice), vor corespunde la formula generală Cn H2 n-4 şi aşa mai departe.

Hidrocarburi aciclice cu triplă legătură (Alchine). —

https://biblioteca-digitala.ro

Aceste hidrocarburi au în molecula lor o triplă legătură, adică doi din atomii de carbon ai ei se leagă prin câte trei valenţe între ei. Cea mai simplă hidrocarbură este aceea care are doi atomi de carbon. Aceştia legându-se între ei prin câte trei valenţe, iar atomul de carbon fiind tetravalent, vor avea numai câte o valenţă, liberă fiecare, care se poate satisface cu hidrogen. Această hidrocarbură numită *etin* sau *etină* sau *acetilenă* va avea deci formula brută $C_2 H_2$.

Dacă se compară formula acetilenei cu a etenului şi a etanului se vede că se poate deduce din prima prin scoaterea a doi atomi de hidrogen, sau din a doua prin scoaterea a patru atomi de hidrogen. In mod analog dela celelalte hidrocarburi saturate (alcani) şi dela celelalte hidrocarburi etilenice sau olefinice (alchene), se pot deduce alte hidrocarburi cu triplă legătură. Exemple:



Hidrocarburile aciclice cu triplă legătură se mai numesc şi *hidrocarburi acetilenice,* după numele celei mai simple, acetilena. Numele lor se deduce adăugând la tulpina hidrocarburei saturate cu acelaşi, număr de atomi de carbon, sufixul *in*. Hidrocarburile acetilenice se mai numesc şi *alchine*.

https://biblioteca-digitala.ro

Formula lor generală este:

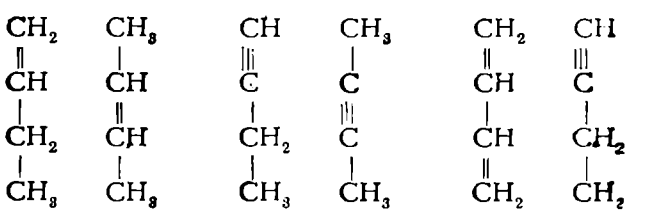
$$C_n H_{2n-2}$$

identică cu a hidrocarburilor dietilenice sau diolefinice. O triplă legătură este deci elhivalentă cu două duble legături.

Se zice de aceea că hidrocarburile acetilenice cu o tripă legătură sunt *isomeri de compensaţie* ai hidrocarburilor dietilenice.

La hidrocarburile cu triplă legătură există isomeri, ca şi la cele olefinice, după poziţia triplei legături în moleculă. Asemenea isomeri se numesc *isomeri de poziţie*.

Exemple:

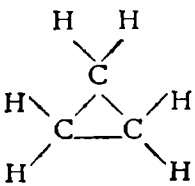


$C_4 H_6$ $C_4 H_6$ $C_4 H_6$

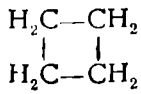
Hidrocarburi ciclice saturate (Ciclani). — Aceste hidrocarburi au lanţul atomilor de carbon închis, formând un ciclu. Aşa fiind, la fiecare atom de carbon, nu mai rămân decât câte două valenţe libere, cari pot fi satisfăcute cu hidrogene. Aceste hidrocarburi se numesc ca şi hidrocarburile aciclice saturate, adăugându-se în plus prefixul ciclo. Cea mai simplă hidrocarbură ciclică saturată este *ciclopropanul* cu formula brută $C_3 H_6$. Cele următoare vor fi *ciclobutanul* ($C_4 H_8$), *ciclopentanul* ($C_5 H_{10}$), *ciclohexanul* ($C_6 H_{12}$) etc....

https://biblioteca-digitala.ro

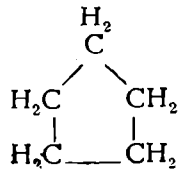
Formulele lor raţionale vor fi:



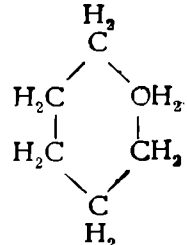
ciclopropan $C_3 H_6$



ciclobutan $C_4 H_8$



ciclopentan $C_5 H_{10}$



ciclohexan $C_6 H_{12}$

Cu un nume mai general aceste hidrocarburi se numesc *ciclani*. Fiindcă în molecula lor intră grupul C H_2 numit metilen, aceste hidrocarburi se mai numesc şi *polimetilene* (ciclopropan = trimetilen: ciclobutan = tetrametilen; ciclopentan = pentametilen; ciclohexan = hexametilen etc.). Fiindcă petrolul rusesc este format în majoritate (80 %) din hidrocarburi ciclice saturate şi fiindcă „naphta" în ruseşte însemnează petrol, aceste hidrocarburi se mai numesc şi naftene.

Formula generală a hidrocarburilor ciclice saturate este.

Cn H2 n

identică cu cea dată pentru hidrocarburile aciclice cu o singură dublă legătură (monoetilenice). Se deduce că hidrocarburile aciclice cu o dublă legătură sunt isomere de compensaţie cu cele ciclice saturate. Astfel ciclopropanul este isomer cu propenul, ciclobutanul cu butenul, etc. Hidrocarburile ciclice saturate, prin analogie cu cele aciclice saturate se mai numesc şi *cicloparafine*.

Hidrocarburi ciclice nesaturate. — Există hidrocarburi ciclice cu o dublă legătură în ciclu, cu două legături duble în ciclu şi cu 3 duble legături în ciclu. Primele vor avea

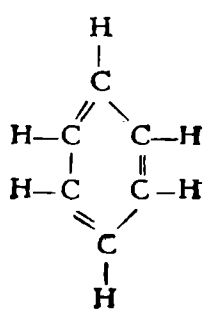
https://biblioteca-digitala.ro

formula generală Cn H2 n-2, cele de al doilea vor avea formula generală Cn H2 n-4, iar cele din urmă Cn H2 n-6.

Hidrocarburile ciclice nesaturate corespunzând la formula:

Cn H2 n-6

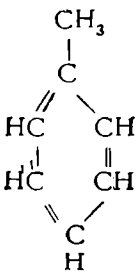
sunt mai importante. Cea mai simplă este benzenul, cu formula brută C_6 H_6 (n = 6), şi cu formula raţională următoare:



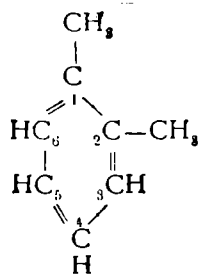
Din cauza celor trei duble legături din ciclu, benzenul se va numi *ciclohexatrien*.

Dacă în locul hidrogenilor din nucleu, se introduc radicali hidrocarbonaţi, se obţin homologi ai benzenului. Printre aceştia mai importanţi sunt, *toluenul* (metil benzen), *xilenii* (dimetil benzeni), *mesitilenul* (trimetil benzen), *durenul* (tetrametil benzen), etilbenzenul, propilbenzenul etc. Formulele acestora sunt următoarele:

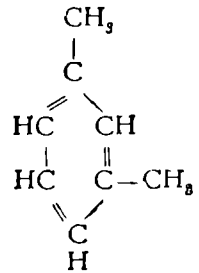
https://biblioteca-digitala.ro



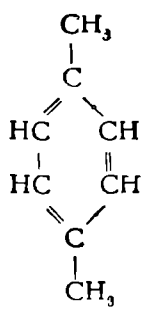
toluen (C_7H_8)
(metil benzen)



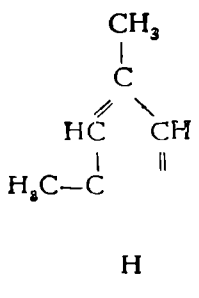
orto-xilen (C_8H_{10})
(1.2-dimetil benzen)



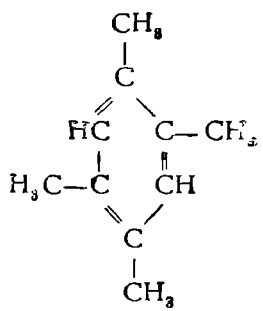
meta-xilen (C_8H_{10})
(1.3-dimetil benzen)



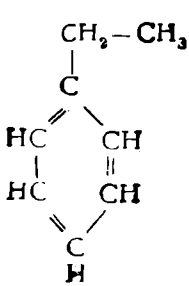
pāra-xilen (C_8H_{10}
(1.4.-dimetilbenzen)



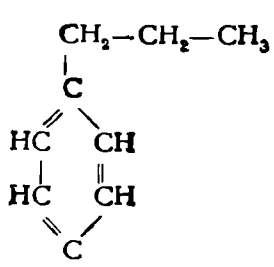
mesitilen (C_9H_{12})
(1.3.5. trimetilbenzen)



duren ($C_{10}H_{14}$)
(1.2.4.5-tetrametil-benzen)



etil benzen (C_8H_{10})



propil benzen (C_9H_{12})

https://biblioteca-digitala.ro

Pentru a putea citi homologii benzenului cu mai mulţi radicali în nucleu, este nevoie să se numeroteze atomii de carbon ai ciclului cu cifre dela 1—6. Există 3 xileni şi anume: *ortoxilen* sau 1—2 dimetilbenzen, *meta-xilen* sau 1—3 dimetil benzen şi *para-xilen* sau 1—4 dimetilbenzen. Aceştia sunt între ei *isomeri de poziţie*. Dintre cei trei trimetil benzeni posibili, cel mai important este *mesitilenul,* iar dintre cei trei tetrametilbenzeni posibili, mai important este *durenul*. Etilbenzenul este *isomer de compensaţie* cu cei trei xileni, iar propil benzenul este isomer de compensaţie cu cei trei trimetilbenzeni, deci cu mesitilenul.

Toate aceste hidrocarburi sunt homoloage cu benzenul, fiindcă diferă de acesta cu un număr oarecare de grupări metilenice, $-CH_2-$.

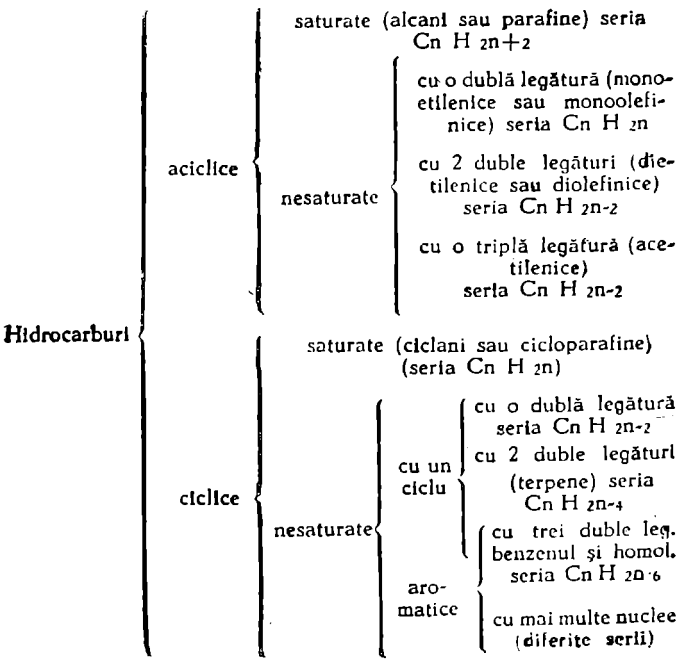
Homologii benzenului şi cu benzenul se numesc împreună *hidrocarburi aromatice* ,fiindcă plecând dela ele se prepară substanţe aromatice (frumos mirositoare).

Dintre hidrocarburile aromatice mai fac parte şi alte hidrocarburi cari posedă în molecula lor mai multe nuclee benzenice ,cum sunt spre exemplu, *naftalenul* şi *antracenul*. Acestea au formule brute ce nu corespund la formula Cn H2n-6, corespunzătoare numai benzenului şi homologilor lui.

Dintre hidrocarburile ciclice cu două duble legături, corespunzând la formula generală Cn H2 n-4, fac parte hidrocarburile *terpenice,* sau mai pe scurt *terpenele*. Acestea au toate formula brută C_{10} H_{18} (n = 10) şi diferă între ele prin două duble legături. Printre terpene se pot cita, *limonenul* şi *pinenul*.

https://biblioteca-digitala.ro

In rezumat hidrocarburile se pot împărţi astfel:


Hidrocarburi
aciclice
saturate (alcani sau parafine) seria Cn H 2n+2
nesaturate
cu o dublă legătură (monoetilenice sau monoolefinice) seria Cn H 2n
cu 2 duble legături (dietilenice sau diolefinice) seria Cn H 2n-2
cu o triplă legătură (acetilenice) seria Cn H 2n-2
ciclice
saturate (ciclani sau cicloparafine) (seria Cn H 2n)
nesaturate
cu un ciclu
cu o dublă legătură seria Cn H 2n-2
cu 2 duble legături (terpene) seria Cn H 2n-4
aromatice
cu trei duble leg. benzenul şi homol. seria Cn H 2n-6
cu mai multe nuclee (diferite serii)

Metanul. Cloroformul. Iodoformul. Clorura dn metil

Metanul C H_4, este cea mai importantă hidrocarbură aciclică saturată. Este foarte răspândit la noi în ţară în special în Transilvania, în regiunea Cluj la *Sărmăşel*. Se degajă în cantităţi enorme din pământ şi este cules pentru a fi întrebuinţat la luminatul şi încălzitul caselor şi la ars în fabrici. Astfel la *Turda* sunt o mulţime de fabrici de sodă, var, ţiglă, ciment, etc. cari întrebuinţează la ars şi la luminat numai gaz metan, pe care-l aduc prin conducte din regiunea de gaz metan.

In regiunile petrolifere se degajă gaz metan amestecat

https://biblioteca-digitala.ro

cu alte hidrocarburi gazoase. Astfel în regiunea *Ariceşti* (jud. Prahova) se captează gazul care se degajă în cantităţi enorme din pământ şi este întrebuinţat la *Ploeşti*, pentru ars.

In mod normal, metanul se formează pe fundul bălţilor, din cauza putrezirii plantelor. Volta l-a descoperit în 1778 pe fundul unor bălţi, prin scormonirea nămolului. De aceea el l-a şi numit *gazul bălţilor*.

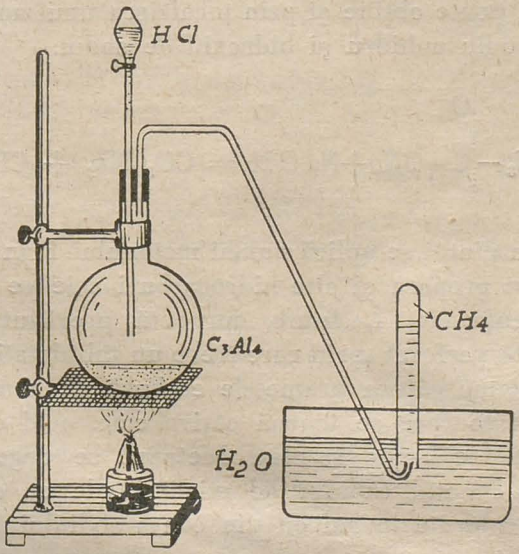


Fig. 1

Metanul este un corp gazos, care se aprinde uşor şi produce explozie, când este amestecat cu aerul. Exploziunile cari au loc în minele de cărbuni se datoresc metanului, care se degajează acolo în permanenţă. Este cunoscut de mineri sub numele de „grisou".

Preparare. — Metanul se poate prepara în laborator din carbură de aluminiu (C_3 Al_4) şi acid clorhidric, prin încălzire într'un balon cu fund rotund, prevăzut cu tub de culegere. (Fig. 1).

https://biblioteca-digitala.ro

Reacţiunea care are loc este următoarea:

$$\begin{matrix} C \\ C \\ C \\ C \end{matrix} \begin{matrix} Al \\ Al \\ Al \\ Al \end{matrix} + 12\ HCl = 3\ CH_4 + 4\ Al\ Cl_3$$

Se mai poate obţine şi prin încălzirea unui amestec de acetat de sodiu anhidru şi hidroxid de sodiu.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa+Na\,OH = CO_3\ Na_2 + CH_4$$

Metoda dintâi se aplică numai metanului. Prin metoda a doua se pot prepara şi alte hidrocarburi aciclice saturate.

Experienţa No. 1. Intr'o eprubetă prevăzută cu un dop de plută perforat ,prin care trece un tub de sticlă ascuţit, se introduc câteva grame de carbură de aluminiu fin divizată, peste care se toarnă câţiva cmc. acid clorhidric centrat. Se încălzeşte treptat. Metanul se degajă şi se aprinde la capătul tubului de sticlă. Arde cu o flacără luminoasă colorată în galben din cauza sodiului din sticla eprubetei.

Experienţa No. 2. — Intr'o eprubetă se introduce un amestec fin de acetat de sodiu anhidru (topit) şi calce sodată. Se încălzeşte treptat. Metanul care se degajă se poate aprinde la gura eprubetei. Flacăra e puternic colorată în galben din cauza sodiului din acetatul de sodiu.

Proprietăţi fizice şi chimice. — Metanul este un corp gazos, incolor, mai uşor decât aerul. Are densitatea 0,55.

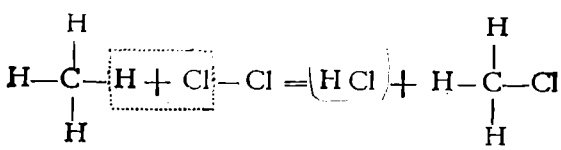
Arde cu flacără puţin strălucitoare, dând bioxid de carbon şi apă:

$$CH_4+{}_2O_2 = C\ O_2+{}_2H_2O$$

https://biblioteca-digitala.ro

Această ecuaţie arată că un amestec de un volum metan şi 2 volume oxigen, formează un amestec explosibil care prin ardere dă bioxid de carbon gazos şi apă în stare de vapori.

Cu clorul ,metanul reacţionează dând mai mulţi *produşi de substituţie,* rezultaţi prin înlocuirea hidrogenilor din metan cu clor. După cantitatea de clor întrebuinţată se poate obţine fie *clorură de metil,* fie *clorură de metilen,* fie *cloroform,* fie *tetraclorură de carbon.*



$$CH_3\ Cl + Cl_2 = CH_2\ Cl_2 + H\ Cl$$

clorură de metilen

$$CH_2\ Cl_2 + Cl_2 = CH\ Cl_3 + H\ Cl$$

cloroform

$$CH\ Cl_3 + Cl_2 = C\ Cl_4 + H\ Cl$$

tetraclorură de carbon

Se formează de fapt toţi produşii de substituţie ai metanului, orice proporţie de clor şi metan s'ar lua. Separarea lor este foarte grea. Această reacţie are loc în prezenţa luminei solare.

Clorura de metil (metan monoclorat) C H_3 Cl. — Este un corp gazos care se obţine prin acţiunea clorului asupra metanului .In industrie se obţine mai bine, prin acţiunea acidului clorhidric asupra alcoolului metilic.

$$CH_3 - OH + H\ Cl = H_2O + CH_3\ Cl$$

Se poate face lichid la temperaturi joase. Acest lichid se poate păstra în fiole şi întrebuinţa la nevoie. Prin des-

https://biblioteca-digitala.ro

chiderea fiolei se evaporă şi produce răcire. De aceea se întrebuinţează în medicină ca anestezic. Aceeaşi întrebuinţare are şi clorura de etil, $C_2 H_5 Cl$, numită Kelen (etan monoclorat) preparată din alcool etilic şi acid clorhidric.

Cloroformul sau metanul triclorat *C H Cl_3* este un corp lichid care a fost descoperit de *Soubeyran* şi *Liebig* în 1831.

In industrie se obţine din alcool etilic (ordinar) şi hipoclorit de calciu, sau din acetonă şi hipoclorit de calciu. Se mai poate fabrica şi prin electroliza unei soluţii apoase de clorură de sodiu în prezenţa alcoolului sau acetonei.

Experienţa No. 3. — Intr'o eprubetă se introduce un vârf de cuţit de clorură de var, câteva picături de alcool etilic şi câţiva cmc. apă. Se încălzeşte uşor. Se formează cloroform, cu miros dulceag.

Cloroformul este un lichid mai greu ca apa (D = 1, 5). Fierbe uşor (la 61 ^{0}, 5). Are miros dulceag. In contact cu aerul şi cu lumina, absoarbe oxigen, dând *fosgen* (oxiclorură de carbon), care este toxic.

$$\underset{\text{cloroform}}{C H Cl_3} + O = H Cl + \underset{\text{fosgen.}}{CO Cl_2}$$

De aceea trebue ferit de aer şi lumină şi păstrat în sticle albastre ,cari nu lasă să pătrundă razele cu acţiune chimică. Foarte multe otrăviri cu cloroform se datoresc fosgenului, rezultat prin alterarea cloroformului. Cloroformul este un *narcotic,* foarte preţios ,care este întrebuinţat de medici când fac operaţii, spre a adormi pacienţii.

Iodoformul sau metanul triiodat C H I_3, este un corp solid, de culoare galbenă, care a fost descoperit de *Serullas* la 1842.

In industrie se obţine din alcool ordinar sau acetonă şi iod în prezenţa hidroxidului de sodiu sau carbonatului de sodiu. Se mai poate fabrica şi prin electroliza unei soluţii apoase de iodură de sodiu, în prezenţa alcoolului etilic sau acetonei.

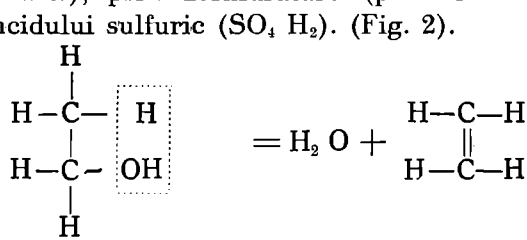
https://biblioteca-digitala.ro

Experienţa No. 4. — — Intr'o eprubetă se introduc câţiva cmc. dintr'o soluţie de carbonat de sodiu, câteva cristale de iod şi câteva picături de alcool etilic. Se încălzeşte treptat, până când apare un precipitat galben de iodoform, şi mirosul caracteristic al acestuia. Cristalele se măresc prin răcirea eprubetei. Iodoformul are un miros pătrunzător, neplăcut, caracteristic. Se întrebuinţează în medicină ca *antiseptic* la pansarea rănilor.

Etenul sau Etilenul (C_2 H_4)

Etenul (etena) sau etilenul (etilena) are formula brută C_2 H_4. Este cea mai simplă hidrocarbură cu dublă legătură. Se găseşte în gazele ce se degajă în regiunile petrolifere, alături de metan, precum şi în gazul de luminat, obţinut din huilă prin distilare.

Preparare. — Se poate prepara în laborator, din alcool etilic (ordinar), prin deshidratare (pierdere de apă) cu ajutorul acidului sulfuric (SO_4 H_2). (Fig. 2).



Experienţa No. 5. — Intr'o eprubetă se introduc câţiva cmc. alcool etilic, peste care se toarnă un număr dublu de cmc. de acid sulfuric concentrat. După ce se amestecă bine se astupă eprubeta cu un dop de plută găurit, prin care trece un tub de sticlă, efilat (ascuţit). Se încălzeşte treptat şi se aprinde la extremitatea tubului de sticlă gazul care se desvoltă. Etenul arde cu o flacără luminoasă mai galbenă decât metanul.

Proprietăţi. — Etenul este un corp gazos, incolor, mai uşor decât aerul (d = 0,97). Arde cu flacără mai galbenă

https://biblioteca-digitala.ro

decât metanul, fiindcă pentru un atom de carbon are doi atomi de hidrogen, pe când metanul are patru. Prin ardere dă bioxid de carbon şi apă:

$$C_2H_4 + {}_3O_2 = {}_2CO_2 + {}_2H_2O$$

Această ecuţie arată că un amestec format dintr'un volum de eten şi trei volume de oxigen, este un amestec explozibil.

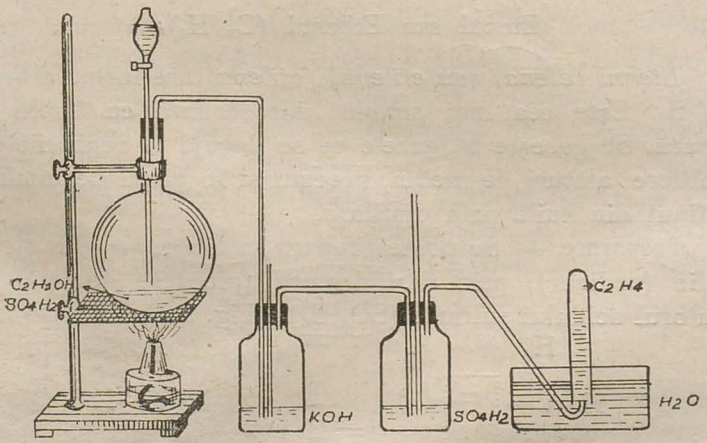
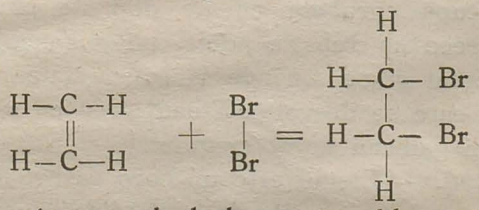


Fig. 2

Etenul posedă două proprietăţi caracteristice, pe cari nu le posedă metanul şi anume:

a) *decolorează apa de brom,* absorbind bromul, pe care-l alipeşte la dubla legătură.



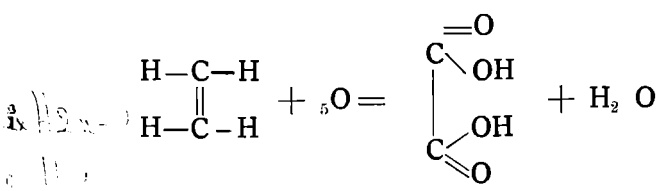
eten mol. de brom etan dibromat

https://biblioteca-digitala.ro

Culoarea roşie a apei de brom dispare, când se trece etenul prin ea.

Experienţa No. 6. — Se încălzeşte într'o eprubetă un amestec de alcool etilic şi acid sulfuric, iar la gura eprubetei se pune o hârtie de filtru, sau de sugătoare, muiată în apă de brom. Culoarea roşiatecă a hârtiei dispare treptat, pe măsură ce se încălzeşte eprubeta.

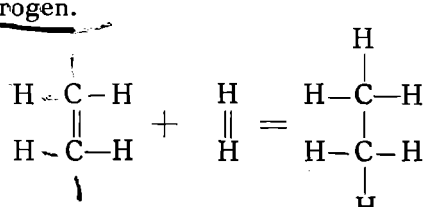
b) *decolorează o soluţie de permanganat de potasiu.* Etenul ia oxigen dela permanganatul de potasiu, transformându-se în *acid oxalic* iar permanganatul de potasu ($Mn\ O_4\ K$) se reduce în bioxid de mangan brun ($Mn\ O_2$).



eten (etilen) **acid oxalic**

Experienţa No. 7. — Se repetă experienţa precedentă punând în locul hârtiei muiată în apă de brom, o altă hârtie muiată într'o soluţie de permanganat de potasiu. Culoarea violetă a permanganatului dispare treptat cu încălzirea eprubetei.

Tot din cauza dublei legături, etenul se poate uni cu hidrogenul în prezenţa nichelului praf, care joacă rol de *catalizator*, prin desfacerea unei legături şi *adiţiunea* a doi atomi de hidrogen.



eten **mol. de hidr.** **etan**

https://biblioteca-digitala.ro

Din eten se obţine astfel hidrocarbura saturată corespunzătoare, etanul. Orice hidrocarbură cu dublă legătură se poate hidrogena în prezenţa nichelului. Această descoperire a fost făcută de *Sabatier,* care a primit de aceea premiul Nobel.

Etenul adiţionează şi clor dând dicloretan sau *licoarea olandezilor* (lichid uleios).

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} \quad + \quad Cl_2 \quad = \quad \begin{matrix} CH_2 - Cl \\ | \\ CH_2 - Cl \end{matrix}$$

eten dicloretan (clorură de etilen)

Prin faptul că licoarea olandezilor este uleioasă, s'au numit hidrocarburile cu dublă legătură şi olefinice.

Aşa dar, pe *când metanul dă cu halogenii (clorul bromul) produşi de substituţiune, prin înlocuirea (substituirea) hidrogenilor cu halogeni, etenul dă produşi de adiţiune (alipire), fără a pierde hidrogen.*

Etina sau Acetilena (C_2 H_2)

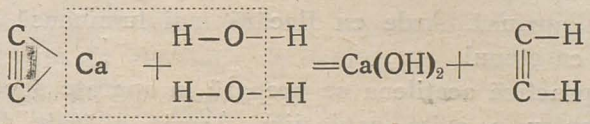
Acetilena sau etina este cea mai simplă hidrocarbură cu triplă legătură. Ea a fost descoperită de *Davy* în gazul de iluminat, unde se găseşte în proporţie mică (2%). A fost obţinută sintetic de *Berthelot* în 1862, prin trecerea unui curent de hidrogen, printr'un balon de sticlă în formă de ou, în care se produce un arc voltaic între doi electrozi de cărbune. In aceste condiţiuni hidrogenul se uneşte cu carbonul, dând acetilenă. (Fig. 3).

$$_2C + H_2 = C_2 H_2$$

Preparare. — In laborator, acetilena se prepară, prin acţiunea apei asupra carburei de calciu (carbid), la temperatura obişnuită. (Fig. 4).

https://biblioteca-digitala.ro

Reacţiunea care are loc este următoarea:



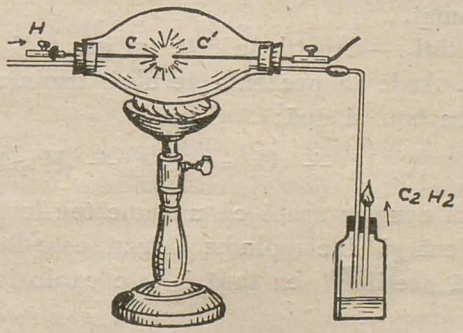


Fig. 3.

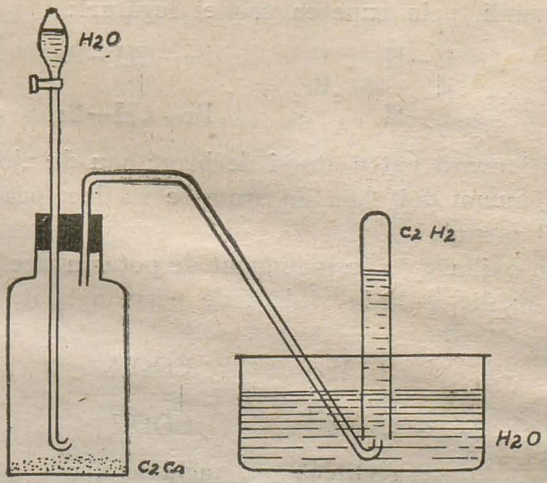


Fig. 4.

Experienţa No. 8. — Intr'o eprubetă prevăzută cu un dop de plută, prin care trece un tub de sticlă efilat, se în-

https://biblioteca-digitala.ro

troduc câteva grăunţe de carbid, peste cari se toarnă câţiva cmc de apă. Acetilena care se degajă prin tubul efilat, poate fi aprinsă. Arde cu flacără mai luminoasă şi mai galbenă ca etenul.

In practică acetilena se prepară în aparate special făcute, pentru a evita exploziile. Aceste aparate funcţionează automat.

Proprietăţi. — Acetilena este un gaz mai uşor ca aerul (d = 0.92). Arde în prezenţa aerului, transformându-se în bioxid de carbon şi apă:

$$_2C_2\ H_2 + {}_5O_2 = {}_4CO_2 + {}_2H\ {}_2O$$

Această ecuaţie arată că un amestec format din 2 volume acetilenă şi cinci volume oxigen, este foarte exploziv, mai ales că acetilena, ea însăşi, este explozivă, descompunându-se.

Ca şi etenul, acetilena dă produşi de alipire (adiţiune), cu halogenii, prin ruperea triplei legături:

$$\begin{array}{l} C{-}H \\ \vdots\!\vdots\!\vdots \\ C{-}H \end{array} + {}_2Br_2 = \begin{array}{l} Br{-}CH{-}Br \\ \quad\vdots \\ Br{-}CH{-}Br \end{array}$$

Adiţionează patru atomi de brom sau de clor, pe când etennul, numai doi. Apa de brom se va decolora deci ca şi în cazul etenului.

Prin oxidare cu permanganat de potasiu, acetilena trece în acid oxalic, soluţia violetă de permanganat, decolorându-se:

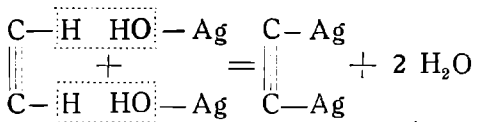
$$\begin{array}{l} C-H \\ \vdots\!\vdots\!\vdots \\ C{-}H \end{array} + 4\,O = \begin{array}{l} COOH \\ \quad\vdots \\ COOH \end{array}$$

acetilenă — acid oxalic

Experienţa No. 9. — Se repetă experienţa precedentă, însă se pune la gura eprubetei o hârtie de filtru sau de sugătoare muiată într'o soluţie de permanganat. Culoarea violetă dispare.

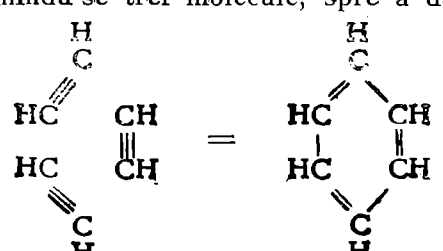
https://biblioteca-digitala.ro

Acetilena are, spre deosebire de etenă, proprietăţi acide, putând da săruri metalice, ca orice acid. Astfel ea reacţionează cu hidroxidul de argint, dând un precipitat alb cenuşiu de acetilură de argint.



Experienţa No. 10. — Se repetă experienţa precedentă, însă acetilena este condusă printr'un tub de sticlă în altă eprubetă în care se află o soluţie de azotat de argint amoniacal (în această condiţie se formează hidroxid de argint). Soluţia de azotat de argint amoniacal se prepară dizolvând câteva grăunţe de azotat de argint în câţiva cmc. apă şi adăugând apoi amoniac, până ce se redisolvă precipitatul format la început. Acetilena trecând prin soluţia de azotat de argint amoniacal, precipită acetilura de argint. Aceasta se filtrează, se usucă prin presare pe hârtie de filtru şi se încălzeşte pe o lamă de briceag. Explodează producând scântei.

Acetilena mai are proprietatea că prin încălzire se polimerizează, unindu-se trei molecule, spre a da benzen.



acetilenă (3 mol.) benzen

Această polimerizare este foarte preţioasă. A fost realizată de *Berthelot* în 1866. Prin sintetizarea benzenului pe această cale s'a putut trece dela seria aciclică la seria ciclică. Prin *polimerizare* se înţelege unirea mai multor molecule

https://biblioteca-digitala.ro

dintr'un corp, spre a da un alt corp cu alte proprietăţi. Polimerizarea acetilenei se explică prin faptul că una din cele trei legături simple din care e formată tripla legătură se rupe şi apare la fiecare atom de carbon câte o valenţă liberă, care se uneşte cu acea a carbonului dela altă moleculă de acetilenă, formând lanţul închis, care constitue nucleul benzenului.

Intrebuinţări. — Acetilena este mult întrebuinţată la luminat (lămpi cu carbid, lămpi de bicicletă etc.) precum şi la suduri autogene, fiindcă prin ardere în prezenţa oxigenului, dă o temperatură foarte ridicată, care poate topi metalele obişnuite.

Terpene (C_{10} H_{16}) şi Cauciuc (C_{10} H_{16}) x

Din această clasă de hidrocarburi corespunzând la seria Cn H2 n-4, fac parte câteva substanţe cari au un miros foarte plăcut şi au formula brută C_{10} H_{16}. Toate se numesc *terpene*. Printre ele cele mai importante sunt: *limonenul şi pinenul.*

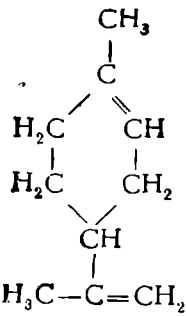
Limonenul se găseşte în coaja de lămâie şi de portocale. In cojile acestora se mai găsesc însă şi alte combinaţiuni frumos mirositoare, derivate tot dela terpene.

Pinenul este tot o hidrocarbură terpenică. Se găseşte în esenţa de terebentină, scoasă din unii arbori răşinoşi cum sunt pinul şi moliftul. Esenţa de terebentină se obţine din sucul care se scurge când se fac tăieturi în aceste specii de brad. Dacă prin acest suc scurs, se trece un curent de vapori de apă, esenţa de terebentină este luată de aceşti vapori şi apoi condensată împreună cu ei prin trecere printr'un refrigerent. In vasul în care a fost sucul răşinos, rămâne o substanţă solidă numită *colofoniu* sau *sacâz.*

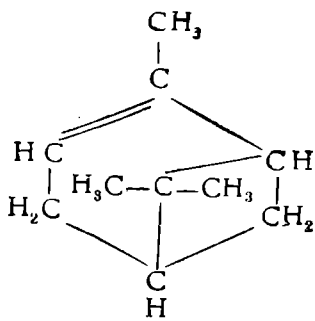
Tot cu ajutorul vaporilor de apă se pot scoate esenţele din cojile de lămâie, portocale etc.

https://biblioteca-digitala.ro

Limonenul şi pinenul au formulele raţionale foarte complicate.



limonen ($C_{10}H_{16}$)



pinen ($C_{10}H_{16}$)

Esenţa de terebentină este foarte mult întrebuinţată în vopselărie. Colofoniul este şi el întrebuinţat la lipirea obiectelor de metal, la fabricarea săpunurilor, hârtiei, la arcuşuri de viori etc.

Tot din grupa terpenelor face parte şi *cauciucul,* care are formula brută $(C_{10}H_{16})$ x. Cauciucul este deci o *politerpenă.* Nu se poate preciza câte molecule de $C_{10}H_{16}$ intră în molecula cauciucului. Prin distilarea uscată a cauciucului se poate obţine printre altele şi limonen. In acelaşi timp rezultă şi isopren cu formula brută C_5H_8. De aceea unii chimişti consideră că formula cauciucului ar putea fi şi (C_5H_8) x.

Cauciucul se găseşte în sucul lăptos al unor arbori din regiunile calde (Brazilia, India, Congo, Australia etc.) numiţi arbori de cauciuc şi printre cari se poate cita „ficus elastica".

Pentru obţinerea cauciucului se fac tăieturi în aceşti arbori şi se culege sucul lăptos, care este făcut din zer în cari plutesc picături albe de cauciuc. Sucul se închiagă în anumite condiţiuni şi se toarnă în vase de argilă, cari se aşează în drumul fumului obţinut prin arderea unor nuci de palmier. Se obţine astfel cauciucul brut.

https://biblioteca-digitala.ro

Cauciucul este o substanţă solidă, albă, elastică, insolubilă în apă, foarte solubilă în sulfură de carbon, esenţă de terebentină, benzen şi cloroform. Sub temperatura de 0° se întăreşte şi îşi pierde elasticitatea, fărâmându-se. Deasupra temperaturei de + 35° se înmoaie şi devine cleios. De aceea cauciucul curat alb nu are întrebuinţare.

Prin topire cu sulf (1—2%) se obţine *cauciuc vulcanizat* care este cenuşiu şi îşi păstrează elasticitatea şi sub 0° şi peste + 35°. Acest cauciuc vulcanizat este foarte întrebuinţat la facerea roţilor de automobil, tuburilor de cauciuc, galoşilor, ţesăturilor impermeabile, dopurilor de cauciuc, aparatelor medicale de cauciuc etc. Dacă proporţia de sulf este mai mare (20—30%) se obţine *ebonitul* care este de culoare neagră. Se întrebuinţează pentru facerea izolatoarelor electrice, bastoanelor, prăselelor de cuţit, pieptenilor, discurilor de ebonit, izolatoarelor pentru aparatele electrice etc.

Pe cale *sintetică* se poate obţine cauciucul din *isopren* (metil butadien).

$$2\ x\ (CH_2{=}C(CH_3){-}CH{=}CH_2) = 2\ (C_5H_8)\ x \text{ sau } (C_{10}H_{16})\ x$$

isopren $(C_5H_8$ cauciuc

Are loc o *polimerizare,* fiindcă un număr oarecare (necunoscut) de molecule de isopren se unesc, spre a da o moleculă de cauciuc. Pe această cale a fost obţinut în mare cantitate de Germani în timpul războiului, când nu-l puteau aduce din ţările calde.

Tot din grupa terpenelor face parte şi *gutaperca,* care are o formulă asemănătoare cu a cauciucului $(C_{10}H_{16})$ x, adică este tot o politerpenă. Este o substanţă solidă, incoloră care se prepară prin întărirea la aer a sucului scos din anumiţi arbori cari cresc în Borneo, Sumatra şi alte ţinuturi calde. Se întrebuinţează pentru facerea tiparelor în galvanoplastie, precum şi la facerea învelişurilor impermeabile şi izolante.

https://biblioteca-digitala.ro

In legătură cu substanţele hidrocarbonate studiate aici, trebue amintit şi *chihlimbarul,* care se găseşte răspândit la noi în munţii Buzăului la Nehoiaşi şi Bozioru. Este un corp solid, de culoare galbenă brună caracteristică. Se întrebuinţează ca piatră preţioasă şi în special la facerea mărgelelor şi ţigaretelor.

Esenţe şi Parfumuri.

Parfumurile sunt substanţe organice, cu miros frumos, cari se găsesc în plante sau se pot face pe cale sintetică. Cele dintâi se numesc *parfumuri naturale* iar cele din urmă *parfumuri artificiale sau sintetice.* Parfumurile, oricare ar fi, se mai numesc şi *esenţe.*

Parfumurile naturale, conţin de cele mai multe ori mai multe substanţe cu miros plăcut, cari prin amestecul lor dau un buchet special. Parfumurile arificiale sau sintetice sunt de cele mai multe ori formate numai dintr'o singură substanţă.

Se cunosc foarte puţine parfumuri animale. Aşa sunt *moscul* secretat de o căprioară din Tibet, *civeta* secretat de un alt animal şi *ambra,* secretată de caşalot. In schimb se cunosc foarte multe *parfumuri vegetale.* Printre cele mai importante sunt, parfumurile de *violete, garoafe, trandafiri, lămâie, portocale, flori de portocale, iasomie,* etc. Mai puţin importante sunt esenţele de *mentă, cuişoare, chiparos, scorţişoară, migdale amare, camfor, terebentină* etc. Esenţele vegetale se găsesc de obicei în flori sau fructe, mai rar în corpul plantei.

Esenţele vegetale se scot din plante (flori, frunze, coji de fructe, fructe) de obicei prin *distilare cu vapori de apă.* In acest scop, se pun frunzele, florile etc. în nişte coşuri speciale, aşezate în centrul unui *alambic* în care se află apă. Prin fierberea apei, vaporii trec peste flori şi antrenează esenţa care se condensează apoi împreună cu apa. Fiind insolubile în apă, esenţele se adună la partea superioară iar

https://biblioteca-digitala.ro

apa la fund. Când esența este mai grea ca apa, se duce ea la fund iar apa se adună deasupra.

Se mai pot scoate esențele din plante și prin extragere cu ajutorul dizolvanților (alcool ordinar, eter ordinar, eter de petrol etc.). Se lasă în contact mai mult timp florile cu dizolvantul care le acoperă și apoi se scurge lichidul. Prin distilare se îndepărtează dizolvantul care fierbe mai ușor, iar în vas rămâne esența. In sfârșit se mai pot scoate unele esențe prin *presare* (migdale amare etc.).

In afară de aceste procedee întrebuințate mai des, se extrag unele esențe făcând tăeturi în arbori (esența de terebentină etc.) sau cu ajutorul unor grăsimi care le dizolvă ușor (esența de iasomie, violete etc.).

Parfumurile sau esențele artificiale se fabrică astăzi pe o scară întinsă în laborator. Se fabrică foarte multe parfumuri naturale (de garoafe, ananas etc.) precum și altele cari nu se găsesc în natură, dar al căror miros se apropie de esențele naturale.

Cele mai multe esențe aparțin unor clase de combinații (eteri, esteri, aldehide, cetone) ce vor fi studiate mai târziu.

Parfumurile naturale sunt foarte scumpe. De aceea se preferă să se fabrice parfumuri artificiale al căror miros este foarte asemănător parfumurilor naturale și cari sunt cu mult mai eftine.

Prin amestecarea diferitelor parfumuri sau esențe artificiale chimistul poate să dea buchete foarte variate și foarte plăcute.

Benzenul C_6 H_6

Benzenul sau fenul, C_6 H_6, a fost descoperit de *Faraday* în gazul de luminat în 1825. *Hofmann* l-a descoperit în 1842, în gudroanele obținute la distilarea cărbunilor de pământ (huilă, lignit). Se găsește în cantitate importantă în petrolul românesc și mai ales în cel de Borneo.

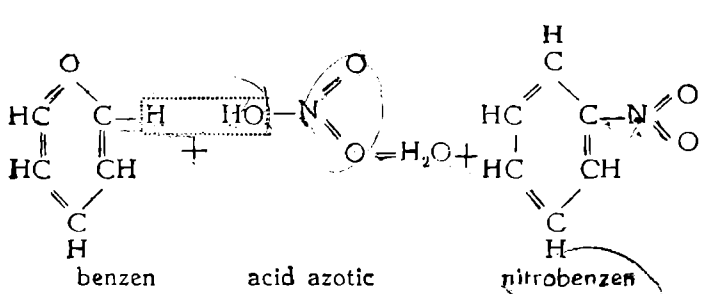
https://biblioteca-digitala.ro

In industrie se fabrică benzenul din gudroanele cărbunilor de pământ, putându-se separa de homologii lui (toluenul, xilenii, mesitilenul) prin distilare. Din petrol nu se poate obține în stare pură, fiindcă e amestecat cu prea multe hidrocarburi aciclice, ciclice saturate și ciclice nesaturate (aromatice).

Formula rațională a benzenului a fost dată de *Kékulé* la 1868. Aceasta are trei duble legături alternate cu trei legături simple, căci prin hidrogenare, absoarbe trei molecule de hidrogen, trecând în ciclohexan.

Proprietăți. — Benzenul este un lichid incolor cu miros caracatersitic, mai ușor ca apa (d = 0,8), fierbe la + 80° și se solidifică prin răcire la + 6°. — Este insolubil în apă. Dizolvă foarte ușor iodul, sulful, fosforul, cauciucul, grăsimile, rășinile etc. Se inflamează ușor arzând cu flacără luminoasă și cu fum.

Prin tratare cu acid azotic concentrat, (NO_3H) în prezența acidului sulfuric concentrat, care joacă rol de deshidratant, dă nitrobenzen.



Experiența No. 11. — Intr'o eprubetă se introduc 2 cmc. acid sulfuric concentrat, peste care se toarnă 1 cmc. acid azotic concentrat. Se introduc apoi în eprubetă câteva picături de benzen și se agită câtva timp. Are loc imediat o reacțiune energică. Se toarnă conținutul în altă eprubetă în care se află câțiva cmc. de apă. Se separă imediat picături uleioase de nitrobenzen cari au miros pronunțat de migdale amare.

https://biblioteca-digitala.ro

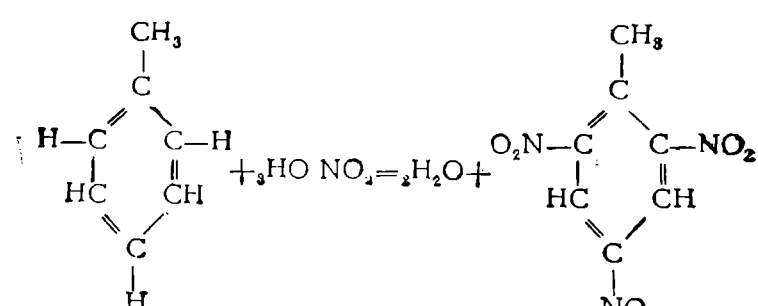
Nitrobenzenul este cunoscut şi sub numele de esenţă de *„Mirban"*. Este un lichid slab gălbui, cu miros de migdale amare. De aceea se şi întrebuinţează la parfumarea săpunurilor, în locul aldehidei benzoice (adevărata esenţă de migdale amare). Aceste săpunuri sunt însă vătămătoare, fiindcă nitrobenzenul e puţin otrăvitor. Prin reducerea nitrobenzenului ($C_6 H_5 — N O_2$), se obţine anilină ($C_6 H_5 — N H_2$). Aceasta se întrebuinţează pentru fabricarea unor materii colorante (fuxină, indigou, albastrul de anilină etc.).

Toluenul $C_6 H_5 — C H_3$.

Toluenul ($C_6 H_5 — C H_3$) a fost găsit de *Berzelius*, în balsamul de *Tolu* (Columbia). Se găseşte alături de benzen în gudroanele cărbunilor de pământ şi în petrol. In industrie se fabrică din gudroanele cărbunilor de pământ, prin distilare fracţionată ca şi benzenul.

Toluenul este un corp lichid, mai uşor ca apa, cu miros asemănător cu al benzenului. Fierbe la 110° şi are densitatea 0.9. Ca şi benzelul este un bun dizolvant al sulfului, fosforului, iodului, grăsimilor, răşinilor şi cauciucului.

Prin tratare cu acid azotic concentrat, se obţine *trinitrotoluenul* sau *trotilul* care este foarte mult întrebuinţat ca explosiv, pentru umplerea granatelor, sub numele de *tolită*.



toluen acid azotic trinitrotoluen (trotil)

https://biblioteca-digitala.ro

Exploziunea se datoreşte faptului, că dă produse gazoase şi apă în stare de vapori, prin ardere pe seama oxigenului din moleculă şi a oxigenului din aer:

$$2\ CH_3 \cdot C_6H_2(NO_2)_3 + {}_7O = {}_{11}CO + {}_5H_2O + {}_3N_2$$

trinitrotoluen

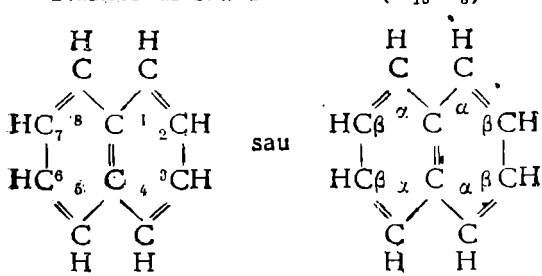
Toluenul este foarte întrebuinţat pentru fabricarea trotilului şi a unor materii colorante.

Cu clorul şi bromul, toluenul reacţionează la fierbere, dând clorură de benzil şi bromură de benzil, lacrimogene.

$C_6H_5 - CH_2Cl$ — clorură de benzil

$C_6H_5 - CH_2Br$ — bromură de benzil

Naftalenul sau Naftalina ($C_{10}H_8$)



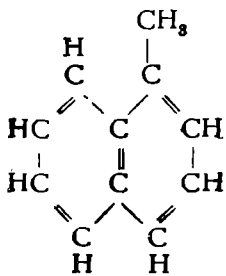
Naftalenul sau naftalina ($C_{10}H_8$), a fost descoperit de *Garden* la 1820 în gudroanele cărbunilor de pământ. In industrie se fabrică naftalina din gudroanele cărbunilor de pământ şi anume din fracţiunea ce trece între 170°—240°. Până la 170° trec benzenul şi homologii lui.

Formula raţională a naftalenului a fost stabilită de *Erlenmeyer*. Acesta a dovedit că naftalina posedă două nuclee benzenice lipite. Homologii naftalinei se citesc uşor dacă se numerotează atomii de carbon (cu excepţia celor 2 din punctea de legătură) cu cifre dela 1—8 sau cu litere greceşti.

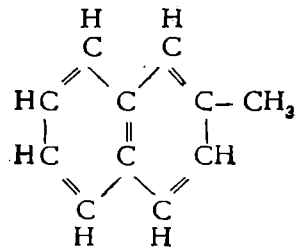
Astfel se cunosc α metilnaftalenul şi β metilnafta-

https://biblioteca-digitala.ro

lenul. Aceştia sunt între ei isomeri de poziţie. Alţi metilnaftaleni nu pot exista, celelalte poziţii fiind echivalente.



α metilnaftalen

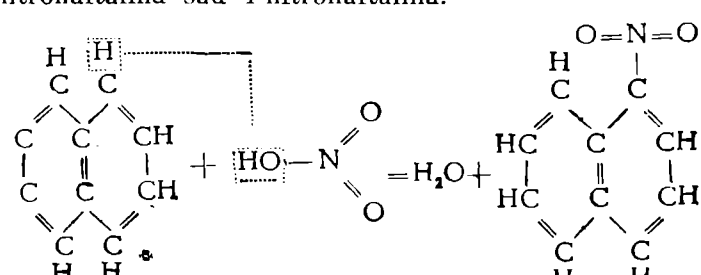


β metilnaftalen

Naftalina şi homologii ei corespund la formula generală Cn H2 n-12 (la naftalină n = 10, la metilnaftaline n = 11), pe când benzenul şi homologii lui corespund la formula generală Cn H2 n-6.

Naftalina este un corp solid, alb, cristalizat în foiţe sidefoase şi posedă un miros caracteristic. Se topeşte la 79° şi fierbe la 218°. Prin încălzire înceată sau chiar la temperatura camerii se *sublimează*.

Prin tratare cu acid azotic, naftalina se transformă în α nitronaftalină sau 1-nitronaftalină.



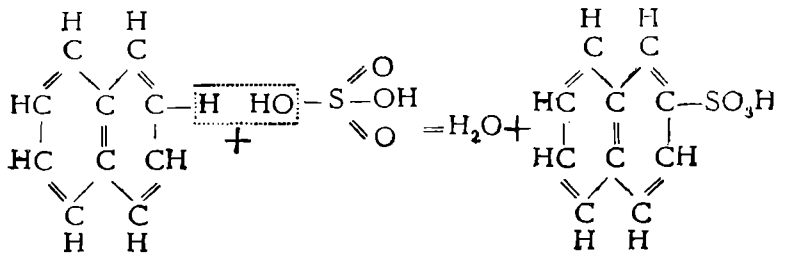
naftalen acid azotic (1) α nitronaftalen.

Experienţa No. 12. — Intr'o eprubetă se introduce un vârf de briceag de naftalină, peste care se toarnă 4 gr. de

https://biblioteca-digitala.ro

acid azotic concentrat. Se încălzeşte încetul cu încetul câteva minute. Se lasă să se răcească şi se diluiază cu apă multă. Se separă α nitronaftalina, ca un corp solid, galben.

Cu acidul sulfuric concentrat, naftalenul reacţionează dând la 80° acid α naftalensulfonic, iar la 160°, acid β naftalensulfonic.

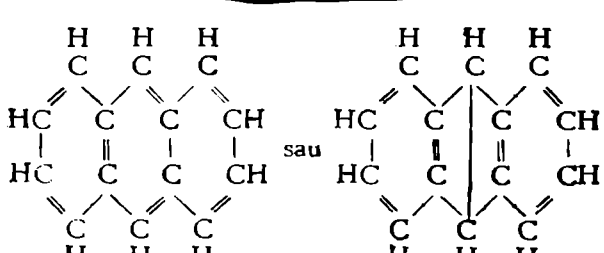


naftalen acid sulfuric ac. β naftalensulfonic

Naftalina este foarte mult întrebuinţată contra moliilor şi la fabricarea unor materii colorante (indigou etc.).

28

Antracenul C_{14} H_{10} $C_n H_{2n-18}$.

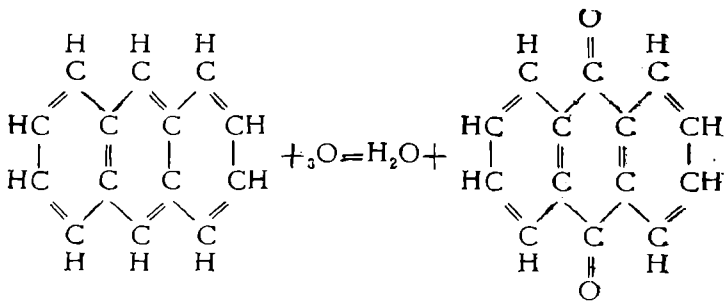


Antracenul, C_{14} H_{10}, a fost descoperit de *Dumas* la 1832, în gudroanele cărbunilor de pământ, din care se şi prepară industrial, distilându-se porţiunea care trece peste 270°, după ce s'au separat benzenul, toluenul, xilenii, mesitilenul şi naftalina. Formula raţională a fost stabilită de *Graebe* şi *Liebermann.*

https://biblioteca-digitala.ro

Antracenul este un corp solid incolor, care se topeşte la 210° şi fierbe la 360°. Se întrebuinţează foarte mult pentru fabricarea *alizarinei,* care este cea mai importantă materie colorantă roşie.

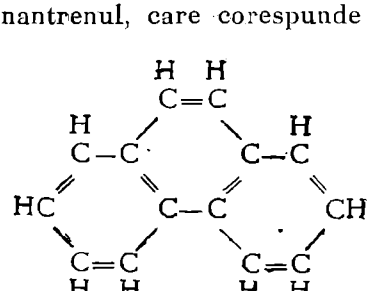
In adevăr prin oxidare, antracenul se transformă în antrachinonă:



antracen antrachinonă

Oxidarea se face cu bicromat de potasiu (în soluţie de acid sulfuric). Din antrachinonă se prepară uşor alizarina.

Isomer cu antracenul, adică cu aceeaşi formulă brută C_{14} H_{10}, este fenantrenul, care corespunde la formula raţională:



fenantren

Este un corp solid, care se scoate tot din gudroanele cărbunilor de pământ, fiind amestecat cu antracenul.

Antracenul, fenantrenul şi homologii lor, corespund la formula generală Cn H2 n-18 (pentru antracen şi fenantren n = 14).

https://biblioteca-digitala.ro

Petrolul.

Petrolul brut sau *ţiţeiul* este un corp lichid care se extrage din pământ unde se află sub forma de zăcăminte la adnâcimi ce pot ajunge până la 3.000 metri. *El este un amestec de hidrocarburi gazoase, lichide şi solide.* Aşa cum se extrage din pământ este un lichid ulneios de culoare brună-neagră, cu reflexe verzui. Hidrocarburile gazoase şi cele solide se găsesc dizolvate în cele lichide. Deasupra zăcămintelor de petrol se găsesc hidrocarburi gazoase, cari având o presiune mare, antrenează ţiţeiul la suprafaţă, atunci când se sondează în pământ, până la zăcământ.

Petrolul brut a fost cunoscut de foarte mult timp, însă exploatarea lui sistematică, a început abia în anul 1859, când a mericanul *Drake,* a făcut prima sondă.

Petrolul este foarte răspândit în natură. Aşa se găsesc zăcăminte în *America* (Statele Unite, Mexic), în *Rusia* (Baku), *Persia, România, Polonia* (Galiţia), *Borneo, Sumatra* etc...

In România se găseşte în cantitate mai mare la Moreni, Boldeşti, Băicoi, Câmpina, Buştenari, Ceptura, toate în *judeţul Prahova,* la Ochiuri, Gura Ocniţei, Răsvad, Viforîta în *judeţul Dâmboviţa* şi în cantitate mai mică la Sărata-Monteoru, judeţul Buzău, la Moineşti, Solonţ, Lucăceşti şi Târgu Ocna jud. Bacău şi la Govora în jud. R.-Vâlcea. Producţia României în petrol este de aproximativ 8.000.000 tone anual (cam 4% din producţia mondială).

Compoziţia petrolului. — Proporţia şi felul hidrocarburilor cari se găsesc în petrol, sunt variabile. Astfel petrolul american este format aproape exclusiv din hidrocarburi aciclice saturate (alcani), puţine hidrocarburi aciclice nesaturate (alchene) şi foarte puţine hidrocarburi aromatice. *Petrolul rusesc* e format în majoritate din hidrocarburi ciclice saturate (80%), puţine hidrocarburi aromatice şi foarte puţine hidrocarburi aciclice. Petrolul din *Borneo,*

https://biblioteca-digitala.ro

este format aproape exclusiv din hidrocarburi aromatice. Petrolul românesc are o compoziţie intermediară. El conţine hidrocarburi aciclice saturate şi hidrocarburi aromatice în mare cantitate, puţine hidrocarburi ciclice saturate şi aciclice nesaturate.

Extracţia petrolului brut se făcea înainte cu ajutorul puţurilor rudimentare, dela adâncimi mici. Astăzi se extrage cu ajutorul sondelor dela adâncimi mari, ce pot merge până la 3.000 metri. O sondă poate să dea până la 200 vagoane de petrol brut pe zi, dacă erupţia este puternică. Astăzi ex-

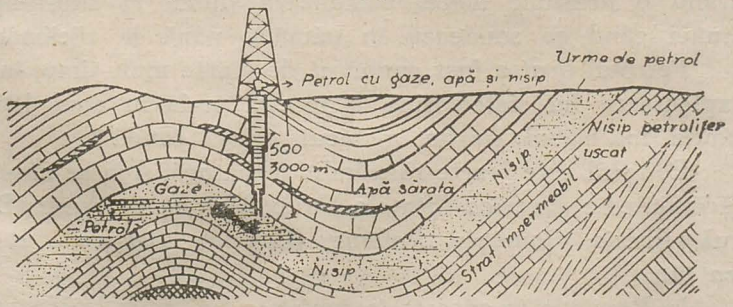


Fig 5.

tragerea este aşa de perfecţionată încât în jurul sondelor moderne aproape că nu se observă nicio picătură de petrol.

Petrolul brut are densitatea cuprinsă între 0.7 şi 0,98, depinzând de compoziţia lui. Cele care au multe hidrocarburi aciclice cu catenă lungă sunt mai groase şi se numesc petroluri parafinoase.

Derivatele petrolului. — Prin distilarea petrolului brut (ţiţeiului) se obţin mai multe fracţiuni, care trec la diferite temperaturi şi anume:

Petrol-brut (ţiţei) d = 0.7-0,98

1. *Benzine usoare* 40°—90° (d = 0,6—0,7)
2. *Benzine grele* 90°—150° (d = 0,7—0,8)
3. *Petrol lampant* 150°—280° (d = 0,8—0,85)
4. *Uleiuri minerale* 280°—350° (d = 0,85—0,92)
5. *Păcură* (residiu)

https://biblioteca-digitala.ro

Dela 40°—90° trec *benzine uşoare*. Acestea se pot despărţi în mai multe fracţiuni, chiar în cursul distilaţiunii, dacă este nevoie (eter de petrol, benzină uşoară, ligroină). Dela 90°—150° trec *benzinele* mai *grele* care se pot şi ele despărţi în timpul distilării în diferite fracţiuni necesitate (ligroină, benzină grea, terebentină artificială). *Petrolul de lampă* distilă între 150°—280°. Peste această temperatură

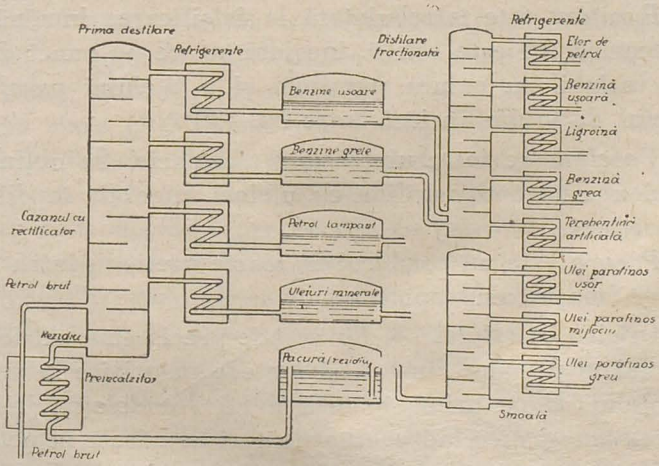


Fig. 6. — Distilarea petrolului.

trec *uleiuri minerale* care se pot fracţiona după nevoie în uleiuri mai subţiri care distilă mai jos şi uleiuri mai groase care distilă mai sus. Dacă este nevoie se face distilaţiunea până la 400°, chiar, pentru a se obţine vasilină mai mult sau mai puţin consistentă, după cum este natura petrolului brut. *Păcura* sau residiul conţine parafină. Este întrebuinţată pentru ars. Dacă se urmăreşte scoaterea *parafinei* din păcură, atunci aceasta este prelucrată în acest scop. Prin răcire, parafina cristalizează. Se filtrează prin filtre-presă

https://biblioteca-digitala.ro

şi apoi se toarnă în forme. Dacă se distilă păcură se obţin uleiuri parafinoase. Residiul poartă numele de *smoală*.

Benzinele uşoare se întrebuinţează pentru avioane. Cele *mijlocii* se întrebuinţează pentru automobile, iar cele *grele* pentru motoarele cu explozie de tot felul.

Uleiurile minerale sunt întrebuinţate pentru uns motoarele şi maşinăriile.

Petrolul lampant este întrebuinţat pentru luminat.

Parafina este întrebuinţată la falşificarea lumânărilor de stearină. Ea este solidă, incoloră şi are un punct de topire variabil cu natura parafinei şi a ţiţeiului parafinos. Punctul de topire variază între 50°—70°.

Vaselina se întrebuinţează în farmacie. Se obţine de obicei amestecând parafină cu uleiuri minerale în diferite proporţiuni.

Păcura este un combustibil foarte preţios pentru locomotive, maşini cu vapori etc...

Origina petrolului. — Nu se ştie precis cum s'a format petrolul în pământ. Sunt două ipoteze cu privire la origina petrolului. După prima ipoteză a lui *Mendelejeff*, numită *ipoteza anorganică* hidrocarburile cari se găsesc în petrolul brut, s'au format prin acţiunea apei asupra carburilor metalice. Din carbură de aluminiu şi apă ar rezulta metan. Din carbura de calciu şi apă ar rezulta acetilenă. Din carbură de fier şi apă ar rezulta eten. Aceste hidrocarburi s'ar descompune şi polimeriza, din cauza temperaturii înalte şi presiunei mari din interiorul pământului şi ar da toate hidrocarburile ce se găsesc în petrolul brut. Petrolul ar rezulta deci, din produsé anorganice (carburi şi apă). A doua ipoteză se datoreşte lui *Engler* şi se numeşte *ipoteza organică*. Petrolul ar rezulta din grăsimile unor peşti (rechin, morun, balenă), cari au fost acoperiţi de pământ în urma unor catastrofe. Grăsimile acestor peşti găsindu-se la temperaturi ridicate şi presiuni mari în interiorul pământului, s'ar descompune şi ar da

https://biblioteca-digitala.ro

petrolul. Engler a reuşit chiar, să obţină în laborator petrol analog cu cel natural, prin încălzirea grăsimii de morun la temperatură ridicată şi presiune mare. Unii chimişti şi minieralogi sunt de părere că şi grăsimile vegetale (de in, rapiţă, cânepă, etc.) s'ar putea transforma în petrol, prin încălzire la temperatură ridicată şi presiune mare.

Petrol sintetic. — Dată fiind importanţa petrolului pentru economia mondială, chimiştii s'au străduit să-l prepare pe cale sintetică. Lucrările lui *Bergius* au avut un mare succes. Acest chimist german, a reuşit să obţină petrol asemănător cu cel natural, prin acţiunea hidrogenului asupra huilei (cărbune natural), la temperatură înaltă (500°—650°), sub presiune mare (100 atmosfere) şi în prezenţă de catalizatori (oxizi de fier). Pentru această mare descoperire *Bergius* a luat premiul Nobel în anul 1931. Petrolul acesta sintetic se bucură de aceleaşi proprietăţi ca petrolul natural.

Benzină preparată prin cracare (craking). — Cele mai multe petroluri naturale sunt bogate în hidrocarburi grele (cu mulţi atomi de carbon), şi de aceea prin distilare dau multe uleiuri şi parafine. Acestea au însă întrebuinţări cu mult mai mici decât benzinele formate din hidrocarburi uşoare (cu puţini atomi de carbon). Aşa fiind s'a căutat să se transforme uleiurile şi parafinele de prisos, în benzine. Incercările făcute au dat rezultate bune. Astăzi se fabrică pe această cale benzine. Operaţiunea se numeşte cracare (craking) şi constă în descompunerea uleiurilor şi parafinelor, prin încălzire la temperaturi ridicate (650°) sub presiune mare (400 atmosfere) şi în prezenţă de catalizatori (oxizi de fier, nichel, etc.). In aceste condiţiuni, moleculele lungi ale hidrocarburilor grele se rup, transformându-se în molecule scurte de hidrocarburi uşoare. Se obţin astfel benzine tot aşa de bune ca cele scoase din petrolul brut natural, prin distilaţie. Rafineriile noastre mari din ţară, posedă instalaţiuni pentru cracare.

https://biblioteca-digitala.ro

Gazul de luminat.

Gazul de luminat se fabrică prin distilarea huilei, adică prin încălzirea acesteia în retorte speciale ce sunt zidite în cuptoare (fig. 7 şi 8).

Prin încălzire huila se descompune la temperatura de 1100°, iar în retortele în care se află huila, rămâne cox. Se degajă din retorte pe la partea superioară, corpurile gazoase

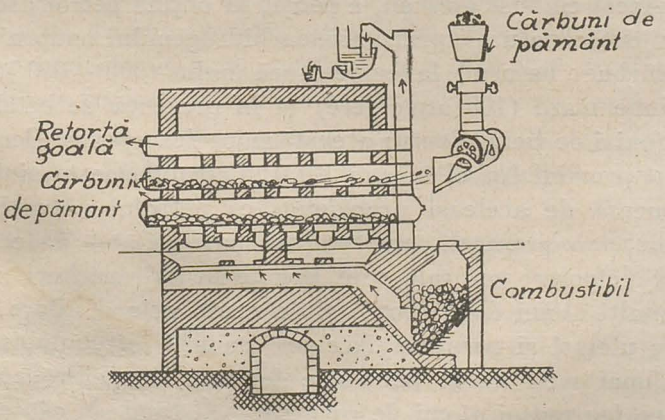


Fig. 7

şi vaporii substanţelor care rezultă în urma distilaţiunii. In drumul lor, vaporii de apă şi vaporii substanţelor organice rezultate se condensează, iar *gazul de luminat,* format din corpurile gazoase trece mai departe. Prin condensare se obţin două produse lichide:

a) un produs apos numit *apă amoniacală;*

b) „ „ organic, negru, numit *gudron;*

Gudronul se adună la partea inferioară, iar apa amoniacală la partea superioară, având densitatea mai mică.

Gazul de luminat este purificat de gazele care dacă n'ar fi îndepărtate l'ar face inutilizabil. Acestea sunt: acidul sul-

https://biblioteca-digitala.ro

hidric (hidrogenul sulfurat), amoniacul, acidul cianhidric, etc. Această curăţire se face pe cale fizică şi pe cale chimică. Curăţirea chimică se face trecând gazul prin straturi de sulfat de fier, var stins şi răzătură de lemn, iar curăţirea fizică se face în timpul condensării produselor volatile.

Prin distilarea a 100 kg. huilă se obţin în mijlociu, 40 m^3 gaz de luminat, 70 kg. cox, 7 kg. de gudron şi 7 kg. de apă amoniacală.

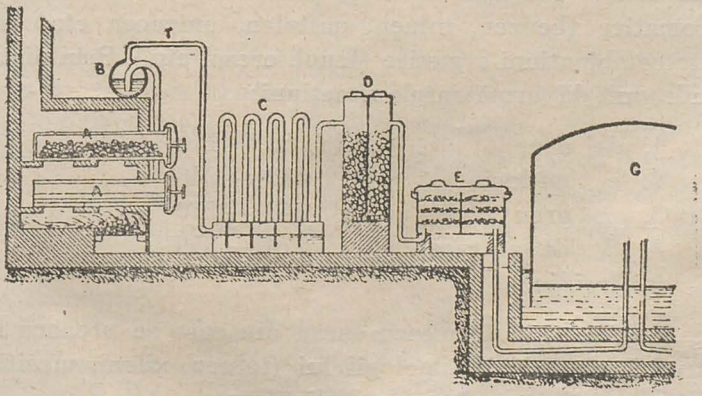


Fig. 8

Compoziţia gazului de luminat este aproximativ următoarea:

Hidrogen	50%
Metan	35%
Oxid de carbon	8%
Bioxid de carbon	2%
Benzen	1%
Eten şi acetilenă	4%
Azot	urme

https://biblioteca-digitala.ro

Hidrogenul şi metanul ard cu flacără puţin luminoasă însă dau multă căldură, oxidul de carbon arde cu flacără albastră şi e toxic, benzenul etenul şi acetilena ard cu flacără luminoasă, iar bioxidul de carbon şi azotul nu ard.

Apa amoniacală, obţinută ca produs secundar la fabricarea gazului de luminat, formează sursa principală pentru fabricarea amoniacului, care are mare întrebuinţare la fabricarea gheţei artificiale.

Gudronul obţinut tot ca produs secundar, este un produs foarte preţios. El este un amestec de hidrocarburi aromatice (benzen, toluen, naftalen, antracen etc.) şi de alte combinaţiuni organice (fenol, cresol etc.). Prin distilare gudronul dă următoarele fracţiuni:

1. ulei uşor	dela	$50^0 - 170^0$
2. „ mijlociu	„	$170^0 - 240^0$
3. „ greu	„	$240^0 - 270^0$
4. „ de antracen	„	$270^0 - 350^0$

5. Residiu.

Uleiul uşor, formează sursa din care se prepară industrial benzenul şi homologii lui (toluen, xileni, mesitilen). Separarea lor se face prin distilare.

Uleiul mijlociu sau *uleiul carbolic,* conţine foarte mult fenol (acid carbolic sau acid fenic) şi naftalină. Separarea se face cu hidroxid de sodiu care dizolvă fenolul. Ceea ce a rămas nedizolvat în hidroxidul de sodiu, se răceşte spre a cristaliza naftalina, care este apoi purificată prin sublimare.

Uleiul greu sau *uleiul crezolic* conţine cresoli şi naftalină. Acestea se separă în mod analog.

Uleiul de antracen conţine antracen şi fenantren, cari se pot separa prin cristalizări fracţionate.

Residiul este întrebuinţat pentru facerea trotuarelor precum şi a brichetelor de cărbuni.

Gudronul brut este deci cea mai importantă sursă pentru prepararea substanţelor organice. El mai poartă şi nu-

https://biblioteca-digitala.ro

mele de catran. Se întrebuinţează la cătrănitul lemnelor, pânzelor, zidurilor, cartoanelor gudronate şi la fabricarea brichetelor de cărbuni.

Cea mai mare întrebuinţare a gudronului brut este însă la prepararea hidrocarburilor aromatice şi a altor substanţe organice, derivate din acestea. Industria chimică germană s'a putut desvolta mult, din cauza faptului că Germania este foarte bogată în cărbuni de pământ şi în special huilă.

Alcooli.

Alcoolii sunt substanţele organice cari au un oxidril (—OH), legat de un atom de carbon care face parte dintr'un lanţ aciclic. Teoreticeşte alcoolii rezultă prin înlocuirea unui atom de hidrogen dintr'o hidrocarbură aciclică, cu un oxidril.

Alcoolii se împart în alcooli *primari, secundari* şi *terţiari*, după cum atomul de carbon de care se leagă oxidrilul este primar, secundar sau terţiar.

Exemple:

Alcooli primari CH_3-CH_2-OH (etanol) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ (propan-ol-1)

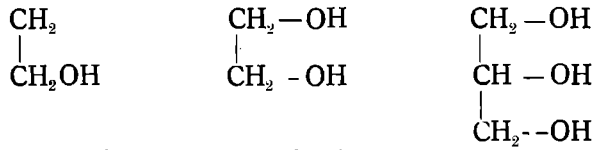
Alcooli secundari $H-C(CH_3)_2-OH$ (propan-ol-2) $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$ (butan-ol-2)

Alcooli terţiari $CH_3-C(CH_3)_2-OH$ $CH_3-C(OH)-CH_2-CH_3$

metil-2-propan-ol-2 ; metil-2-butan-ol-2

https://biblioteca-digitala.ro

Alcoolii se mai pot împărţi în *monoalcooli, dialcoli, trialcooli,* sau *polialcooli,* după cum posedă unul, doi, trei, sau mai mulţi oxidrili în molecula lor. Exemple:

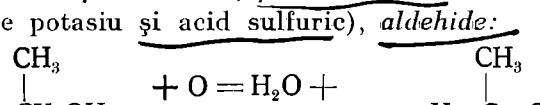


etan-ol	etan-di-ol	propan-tri-ol
(alcool ord)	(glicol)	(glicerină)

Numele alcoolilor se stabileşte adăugând la numele hidrocarburei cu acelaşi număr de atomi de carbon, sufixul ol, precedat de prefixul di, tri, tetra, etc., după cum posedă un oxidril, doi, trei, patru, etc...

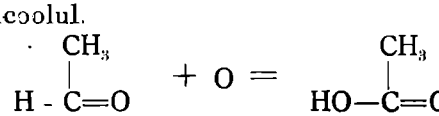
Deosebirea principală între alcoolii primari, secundari şi terţiari, se face prin oxidare:

1. *Alcoolii primari dau, prin oxidare* mai slabă (cu bicromat de potasiu şi acid sulfuric), *aldehide:*



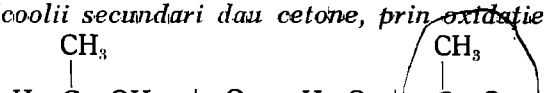
etan-ol		etan-al
(alcool etilic)		(aldehidă etilică)

Dacă oxidarea este mai energică (cu permanganat de potasiu), se obţine un acid cu acelaşi număr de atomi de carbon ca alcoolul.



ald. etilică		acid. acetic

2. *Alcoolii secundari dau cetone, prin oxidaţie:*



alc. propilic secundar (propan-ol-2)		acetonă (propan-on)

https://biblioteca-digitala.ro

Dacă oxidarea este prea energică molecula se rupe şi se obţin acizi cu mai puţini atomi de carbon ca alcoolul.

3. *Alcoolii terţiari nu se oxidează. Ei nu dau nici aldehide nici cetone,* dacă oxidantul e mai slab. Dacă oxidantul este mai energic, molecula se rupe, obţinându-se ca şi în cazul alcoolilor secundari, acizi cu mai puţini atomi de carbon ca alcoolul.

Cei mai importanţi alcooli, sunt alcoolul metilic şi alcoolul etilic.

Alcoolul metilic.

$$CH_3 - OH$$

Alcoolul metilic (metan-ol) $CH_3 - OH$, se mai numeşte şi *spirt de lemn,* fiindcă se fabrică din lemne prin distilare (vezi acidul acetic).

Alcoolul metilic se mai fabrică astăzi industrial şi prin acţiunea hidrogenului asupra oxidului de carbon, la temperatură ridicată, sub presiune mare şi în prezenţă de catalizatori:

$$CO + 2H_2 = CH_3 - OH$$

Alcoolul metilic fabricat astfel se numeşte *alcool metilic sintetic.*

Proprietăţi. — Alcoolul metilic este un lichid incolor, mai uşor ca apa ($d = 0{,}81$). Fierbe la 67°. Este otrăvitor şi poate produce orbire sau moarte dacă este consumat în cantitate mare.

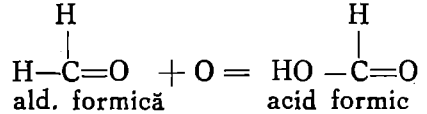
Prin oxidare, alcoolul metilic se transformă în aldehidă formică, dacă oxidarea nu e prea energică:

$$H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH + O = H_2O + H-\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}=O$$

metan-ol — ald.formică

https://biblioteca-digitala.ro

Dacă oxidarea este mai energică, rezultă acid formic.



Întrebuinţări. — Alcoolul metilic se întrebuinţează ca dizolvant în văpsitorie, la fabricarea aldehidei formice, la denaturarea spirtului. Se găseşte în mod normal în ţuica de prune (0,5 — 1,5%).

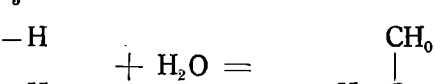
Alcoolul etilic.

$CH_3 - CH_2 - OH$

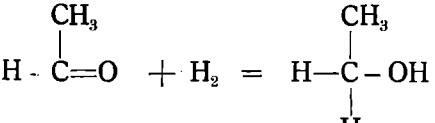
Alcoolul etilic (etanol) $CH_3 - CH_2 - OH$, se mai numeşte şi *spirt de cereale* sau *spirt ordinar*. Se găseşte în cantitate variabilă, în diferite băuturi ca: vin (10—15%), bere (3—5%), ţuică (30—40%), drojdie (30—40%).

Industrial alcoolul etilic se fabrică din cereale (vezi fermentaţii). Se mai poate fabrica din vin, prin distilare fracţionată.

Sintetic alcoolul etilic se poate prepara din *acetilenă*. Aceasta poate adiţiona apă, transformându-se în aldehidă etilică, dacă este trecută prin acid sulfuric diluat, în prezenţa sărurilor de mercur (sulfat de mercur, oxid de mercur) cari joacă rol de catalizator:



Prin hidrogenarea aldehidei etilice se obţine alcool etilic:



https://biblioteca-digitala.ro

In timpul războiului, *Germania* a preparat alcool etilic pe această cale, din lipsă de cereale.

Proprietăţi. — Alcoolul etilic este un lichid incolor, cu miros particular, mai uşor ca apa (d = 0,8). Fierbe la 78°. Disolv iodul, dând o soluţie brună numită *tinctură de iod*. Aceasta conţine de obicei 10% iod.

Alcoolul etilic, ca orice alcool dealtfel, dă cu metalele alcaline, alcoolaţi, degajându-se hidrogen în stare născândă, care poate fi întrebuinţat la hidrogenări în laborator:

$$\underset{\text{alcool etilic}}{CH_3 - CH_2 - OH} + Na = \underset{\text{alcoolat de sodiu}}{CH_3 - CH_2 - ONa} + H$$

Se comportă deci ca un acid foarte slab deşi n'are acţiune asupra turnesolului albastru, pe care nu-l înroşeşte.

Prin oxidare slabă (cu bicromat de potasiu şi acid sulfuric), alcoolul etilic se transformă în aldehidă etilică:

$$CH_3 - CH_2 OH + O = H_2 O + \underset{\text{ald. etilică}}{CH_3 - CHO}$$

Dacă oxidarea este mai energică (cu permanganat de potasiu), rezultă acid acetic:

$$\underset{\text{ald. etilică}}{CH_3 - CHO} + O = \underset{\text{acid acetic}}{CH_3 - COOH}$$

Intrebuinţări. — Alcoolul etilic sau spirtul ordinar se întrebuinţează foarte mult pentru fabricarea băuturilor alcoolice (rom, coniac, sirop, liqueur), a tincturei de iod, a apelor parfumate (colonie, apă de păr, etc.), a eterului ordinar, a spirtului denaturat, precum şi ca dizolvant în industria lacurilor şi a văpselilor. Este unul din corpii cei mai întrebuinţaţi în medicină şi farmacie. Fiind un bun antiseptic este întrebuinţat la conservarea pieselor anatomice. Este însă toxic în parte şi deaceea vatămă organismul omului.

Spirtul denaturat este alcool etilic în care se adaugă puţin sulfat de cupru, alcool metilic, piridină şi o materie

https://biblioteca-digitala.ro

colorantă (de obicei de culoare violetă, pentru a nu-l confunda cu spirtul ordinar pur, incolor). Piridina se adaugă pentru a-i da un miros urît. In niciun mod nu se poate îndepărta acest miros.

Glicerina.

$$\begin{array}{l} CH_2—OH \\ | \\ CH\ —OH \\ | \\ CH_2—OH \end{array}$$

Glicerina (propantriol) a fost descoperită de *Scheele* în 1779. Se găseşte combinată cu acizii graşi (palmitic, stearic şi oleic) în toate grăsimile animale (seu, untură, unt, osânză) şi uleiurile vegetale (in, cânepă, rapiţă, floarea soarelui, măsline etc.).

Glicerina este un trialcool, posedând de două ori grupul alcoolic primar (la carbonii terminali) şi o dată grupul alcoolic secundar (la carbonul median).

Preparare. — *In industrie* glicerina se fabrică din grăsimi, cu deosebire din seu, prin încălzire cu vapori de apă sub presiune (8 atmosfere), la temperatură ridicată (180°). Se purifică prin trecerea unui curent de vapori de apă. Ea se antrenează odată cu vaporii de apă. Prin condensarea acestora, se obţine o soluţie apoasă de glicerină care se concentrează sub presiune scăzută, pentru a îndepărta apa. In vasul prin cari au trecut vaporii de apă, rămân acizii graşi rezultaţi din desfacerea grăsimei.

Sintetic glicerina se poate prepara prin metoda lui *Friedel,* din propantriclorat 1-2-3 şi apă în stare de vapori.

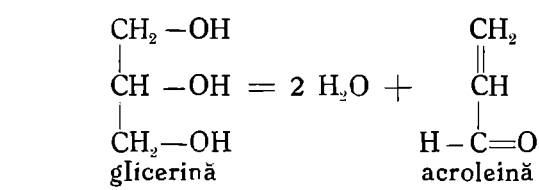
$$\begin{array}{l} CH_2— Cl+H\ OH \\ | \\ CH — Cl+H\ OH \\ | \\ CH_2— Cl+H\ OH \end{array} = {}_3HCl + \begin{array}{l} CH_2—OH \\ | \\ CH — OH \\ | \\ CH_2—OH \end{array}$$

propan tricorat 1-2-3 — glicerină

https://biblioteca-digitala.ro

Proprietăţi. — Glicerina este un lichidr sirupos, incolor, cu gust dulceag. Numele de glicerină vine dela cuvântul grecesc glykis = dulce. E mai grea ca apa (d = 1,25). Fierbe la 280° şi e foarte solubilă în apă.

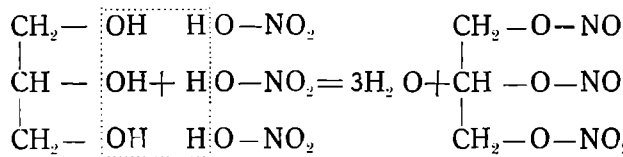
Prin încălzire pe fier înroşit glicerina pierde apa (se deshidratează) dând *acroleină,* care are un miros foarte urît.



Această deshidratare se poate face şi prin încălzire cu bisulfat (sulfat acid) de potasiu SO^4HK.

Experienţa No. 13. — Intr'o eprubetă se introduce un vârf de cuţit de bisulfat de potasiu şi câteva picături de glicerină. Se încălzeşte treptat cu precauţiune. Se răspândeşte imediat un miros greţos de acroleină.

Nitroglicerina. Dinamita. — Prin tratare cu acid azotic concentrat în prezenţa acidului sulfuric concentrat (deshidratant), glicerina trece în *nitroglicerină.* Aceasta este lichidă, are culoare gălbuie, este uleioasă şi foarte explosibilă.



Numele de nitroglicerină este greşit căci grupul NO_2 nu se leagă direct de carbon, ca la nitrobenzen, nitrotoluen şi nitronaftalină, ci de oxigen. Ar fi trebuit să se numească corect, triazotat de glicerină (vezi esteri).

Nitroglicerina, amestecată cu o piatră silicioasă poroasă, numită *Kiselguhr,* constitue ceeace noi numim *dinamită.* Aceasta e solidă şi poate fi tăiată în bucăţi mici, numite car-

https://biblioteca-digitala.ro

tuşe de dinamită. Ea explodează foarte uşor chiar prin lovire, dar mai ales prin aprindere, fiind capabilă să dea produse gazoase, pe seama oxigenului din moleculă:

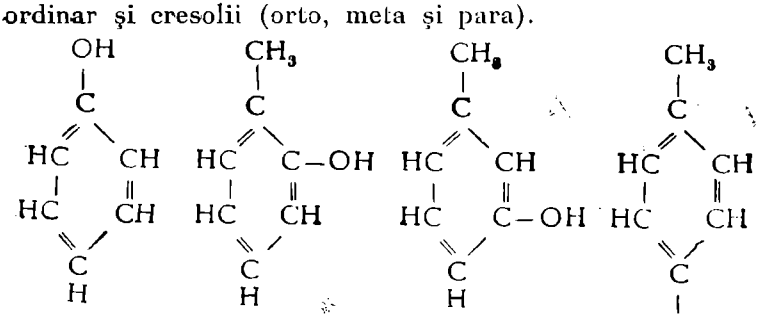
$$2\ \begin{matrix} CH_2-O-NO_2 \\ | \\ CH-O-NO_2 \\ | \\ CH_2-O-NO_2 \end{matrix} = 6\ CO_2 + 5\ H_2O + 3\ N_2 + O$$

Nitroglicerina a fost descoperită de *Sobrero* în 1847 iar dinamita de suedezul *Nobel* în 1862, amestecând 75% nitro glicerină cu 25% Kiselguhr. Descoperirea lui Nobel a permis transportarea şi utilizarea nitroglicerinei, care fiind lichidă exploda la cea mai mică clătinare sau atingere. Nobel a înfiinţat multe fabrici de dinamită, realizând o avere fabuloasă, pe care a lăsat-o Academiei din Stockholm. Din venitul acestei averi, se împart anual mai multe premii în valoare de 1.000.000 franci francezi fiecare (pentru medicină, fizică, chimie, literatură şi pace).

Fenoli

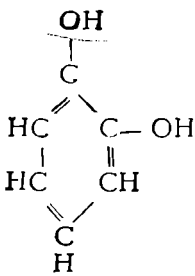
Se numesc fenoli substanţele organice, cari posedă cel puţin un oxidril, legat de nucleul unei hidrocarburi aromatice. După cum sunt unul, doi, trei sau mai mulţi oxidrili în moleculă, fenolul se va numi monofenol, difenol, trifenol sau polifenol.

Printre monofenoli cei mai importanţi sunt, fenolul ordinar şi cresolii (orto, meta şi para).

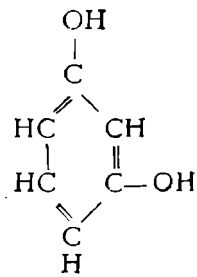


https://biblioteca-digitala.ro

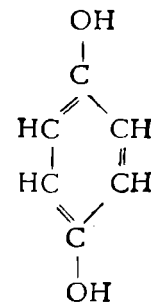
Dela benzen derivă trei difenoli şi anume: pirocatechina, resorcina şi hidrochinona. Cei doi oxidrili se găsesc în primul caz în poziţia orto, în cazul al doilea în meta, iar în cazul al treilea în para.



pirocatechină
(fen-di-ol-1-2)
(orto-di-fenol)

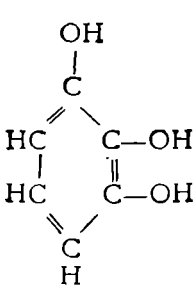


resorcină
(fen-di-ol-1-3)
(meta-di-fenol)

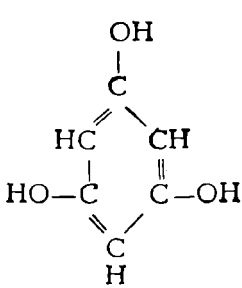


hidrochinonă
(fen-di-ol-1-4)
(para-di-fenol)

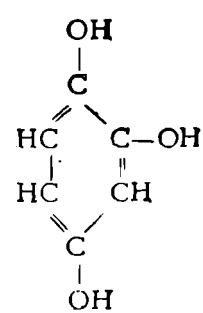
In mod analog, dela benzen derivă trei trifenoli (pirogalolul, fluoroglucina şi oxihidrochiñona), cu cei trei oxidrili în poziţiile 1, 2, 3, (vicinală), 1, 3, 5, (simetrică) şi 1, 2, 4 (asimetrică).



pirogalol
(fen-tri-ol-1-2-3)
(poz. vicinală)



fluoroglucina
(fen-tri-ol-1-3-5)
(poz. simetrică)



oxihidrochinona
(fen-tri-ol-1-2-4)
(poz. asimetrică)

https://biblioteca-digitala.ro

Se cunosc fenoli şi dela naftalen (naftoli), antracen (antroli) sau dela orice hidrocarbură aromatică.

Cei mai importanţi fenoli sunt următorii:

Fenolul ordinar

$C_6 H_5 — OH$

Fenolul ordinar, acidul fenic sau acidul carbolic, $C_6 H_5 — OH$, a fost descoperit de *Runge* la 1834, în gudroanele cărbunilor de pământ. I se zice acid fenic din cauză că are proprietăţi slab acide, înroşind turnesolul. De fapt nu este acid adevărat, deoarece acizii au altă constituţie (vezi aceştia).

Industrial se fabrică din gudroanele cărbunilor de pământ şi anume din *uleiul mijlociu* sau *uleiul carbolic* care trece între 170—240° la distilarea acestora. In acest scop se tratează uleiul mijlociu cu hidroxid de sodiu. Acesta dizolvă fenolul. In modul acesta fenolul se separă de naftalină care este insolubilă în hidroxilul de sodiu şi care deasemenea se găseşte în uleiul mijlociu sau carbolic. Prin dizolvare, fenolul având caracter slab acid se combină cu hidroxidul de sodiu dând *fenolat de sodiu* ($C_6 H_5 — O Na$). Adăugând apoi un acid mineral (clorhidric, sulfuric), se pune fenolul în libertate, formându-se sarea de sodiu a acidului mineral. Se separă fenolul şi apoi se distilă.

Proprietăţi. — Fenolul ordinar este un corp solid, cristalizat, incolor, care se topeşte la + 42° şi fierbe la + 183°. La lumina solară se roşeşte cu timpul. Se dizolvă în apă puţin. Soluţia obţinută care conţine 5—6% fenol este mult întrebuinţată la dezinfectat. Are un miros particular.

Are proprietăţi slab acide. Cu hidroxidul de sodiu se combină ,dând fenolat de sodiu.

$$\underset{\text{fenol}}{C_6H_5 — OH} + HO\,Na = HO_2 + \underset{\text{fenolat de sodiu}}{C_6H_5 — ONa}$$

https://biblioteca-digitala.ro

Fenolatul de sodiu are caracter de sare. Prin adăugarea unui acid mai tare, spre exemplu acidul clorhidric, fenolatul se descompune ,punându-se în libertate fenolul.

$$C_6H_5 - O\,Na + H\,Cl = Na\,Cl + C_6H_5 - OH$$

Pe această proprietate se bazează extragerea lui din gudroanele cărbunilor de pământ.

Experienţa No. 14. — Intr'o eprubetă se introduc câteva cristale de fenol ordinar, peste care se toarnă câţiva cmc .de hidroxid de sodiu. Fenolul se dizolvă. Se adaugă apoi acid clorhidric diluat, până ce soluţia devine acidă. Apar pete uleioase de fenol şi mirosul lui caracteristic.

Cu clorura ferică în soluţie apoasă, fenolul dă o coloraţie violetă. Alţi fenoli dau cu clorura ferică alte colorаţiuni, cari pot fi verzi, violete, albastre sau negre.

Experienţa No. 15. — Intr'o eprubetă se introduc câteva cristale de fenol, peste care se toarnă câţiva cmc. de apă .Se scutură câtva timp şi se decantează apoi soluţia apoasă, trecându-se în altă eprubetă. Peste ea se adaugă câteva picături dintr'o soluţie de clorură ferică ($Fe\,Cl_3$). Apare imediat o coloraţie violetă.

Intrebuinţări. — Fenolul ordinar, fiind foarte bun antiseptic este foarte întrebuinţat în medicină. Este însă arzător (caustic) şi otrăvitor. Are întrebuinţări în industria materiilor colorante, din el preparându-se *fenolftaleină* şi *acid picric*.

Acidul picric

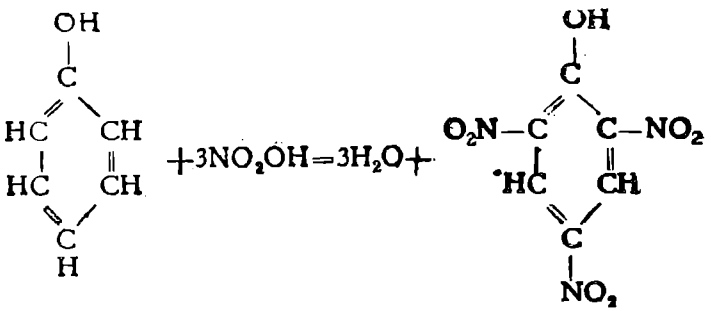
(trinitrofenolul 2. 4. 6.)

$$C_6H_2\,(NO_2)_3\,OH$$

Acidul picric sau trinitrofenolul 2. 4. 6 este un fenol.

https://biblioteca-digitala.ro

I se zice acid picric ,fiindcă are proprietăţi slab acide, înroşind turnesolul şi are gust amar (picros = amar). Se obţine prin tratarea fenolului ordinar cu acid azotic concentrat.



fenol ordinar (trinitrofenol) acid picric

Acidul picric, ca şi fenolul, nu este un acid organic propriu zis, ci are numai proprietăţi acide, cari sunt mai marcate, din cauza grupurilor NO_2. Este un corp solid, de culoare *galbenă*. Se întrebuinţează deaceea la coloratul mătasei. Este însă şi explosiv, fiind cunoscut sub numele de *melinită*.

Explodarea acidului picric, prin lovire şi aprindere, se datoreşte faptului că iau naştere substanţe gazoase, cari se formează conform egalităţii:

$$2\ C_6H_2\ (NO_2)_3\ OH = 12\ CO + 2\ H_2O + H_2 + 3\ N_2$$

Acidul picric dă cu metalele alcaline şi alcalinoteroase săruri numite *picraţi,* prin înlocuirea hidrogenului dela oxidril cu metale. Aceşti picraţi explodează uşor prin aprindere şi lovire. De aceea se întrebuinţează în pirotechnie pentru prepararea unor explozivi, precum şi la fabricarea focurilor de artificii. Cu melinită se umplu granatele întrebuinţate în războiu.

Experienţa No. 16. — Intr'o eprubetă se introduce un vârf de briceag de acid picric şi 5 cmc. de apă, încălzind uşor ,spre a obţine o soluţie colorată. Introducându-se o

https://biblioteca-digitala.ro

bucăţică de ţesătură de mătase, aceasta, după ce se spală cu apă şi se usucă, se colorează frumos în galben. O ţesătură de bumbac nu se colorează însă.

Cresolii

$$HO—C_6H_4—CH_3$$

Cresolii (orto, meta şi para) sunt fenolii toluenului şi corespund la formula $CH_3—C_6H_4—OH$. Se găsesc împreună în uleiul greu numit de aceia şi *ulei crezolic*,, care trece între 240°—270° la distilarea gudroanelor dela cărbunii de pământ.

Soluţia de cresoli în hidroxid de sodiu apos, se numeşte *creolină*. Această soluţie este întrebuinţată ca antiseptic.

Creozotul este un amestec de fenol ordinar, cresoli şi alţi fenoli. Se obţine din gudroanele cărbunilor de pământ, prin tratare cu hidroxid de sodiu, înainte de a fi distilate. In această soluţiune se vor găsi deci toţi fenolii din gudron, sub formă de săruri de sodiu. Prin adăugare de acid clorhidric se pun în libertate fenolii. Acest amestec este creozotul. Se întrebuinţează pentru conservarea traverselor de drum de fier şi a stâlpilor, împiedecând putrezirea lor. Este un bun dezinfectant. Conservarea cărnii afumate se datoreşte creozotului care se găseşte în fum.

Soluţia crezolilor în leşia de săpun poartă numele de *lisol*. Este întrebuinţat în medicină ca dezinfectant.

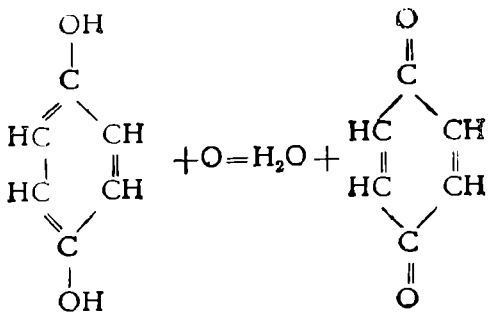
Crezolii dau cu acidul azotic conc., un trinitrocrezol care este întrebuinţat ca exploziv, sub numele de *ecrazită*.

Polifenoli

Resorcina sau meta-difenolul este un fenol care se prezintă sub forma unor cristale incolore. Cu clorura ferică dă o coloraţie violetă închis. Din resorcină se prepară *fluoresceină*.

https://biblioteca-digitala.ro

Hidrochinona sau para-difenolul este un corp solid. Este un reducător puternic ,fiindcă absoarbe uşor oxigen, trecând în chinonă.



hidrochinonă chinonă

Fiind o substanţă foarte reducătoare, se întrebuinţează foarte mult în *fotografie.*

Pirogalolul sau fen-tri-ol 1. 2. 3 este un corp solid, solubil în apă. Ca şi hidrochinona are mare întrebuinţare în fotografie ,fiind un reducător foarte puternic. Trecând un curent de aer, printr'o soluţie de pirogalol în hidroxid de sodiu apos, tot oxigenul este reţinut, iar azotul trece mai departe. Cu clorura ferică dă o coloraţie roşietică.

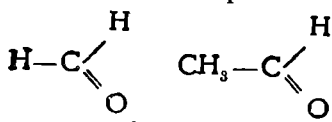
Aldehide

Aldehidele sunt substanţe organice cari posedă gruparea — CHO ,legată de un radical hidrocarbonat sau cari posedă gruparea — CO — numită *carbonil,* legată cu o valenţă de un atom de hidrogen şi cu cealaltă valenţă de un radical hidrocarbonat. Numele de aldehidă vine dela „alcohol deshidrogenatum", fiindcă aldehidele provin din alcooli ,prin scoaterea a doi atomi de hidrogen.

Numele aldehidelor se formează, adăugând la numele hidrocarburei cu acelaşi număr de atomi de carbon, sufixul *al.* Ele mai poartă şi numiri uzuale, în legătură cu acizii cari

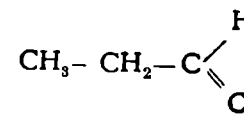
https://biblioteca-digitala.ro

provin prin oxidarea lor, sau cu alcoolii rezultaţi prin hidrogenarea lor. Exemple:

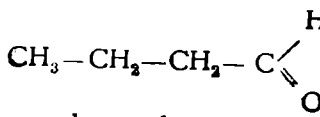


metan—al
ald. formică
ald. metilică

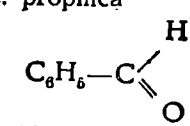
etan-al
ald. acetică
ald. etilică



propan-al
ald.propionică
ald. propilică



butan-al
ald. butirică



ald. benzoică

Preparare. — Aldehidele se obţin prin oxidarea slabă (cu bicromat de potasiu şi acid sulfuric) *a alcoolilor primari.* Exemple:

$$CH_3-CH_2\ OH + O = H_2O + CH_3 - CHO$$

alcool etilic — ald. etilică (acetică)

Experienţa No. 17. — Intr'o eprubetă se introduc 3 cmc. soluţie de bicromat de potasiu şi puţin acid sulfuric diluat. Se adaugă câteva picături de alcool etilic şi se încălzeşte. Culoarea galbenă roşie a soluţiei devine verde, iar din eprubetă se ridică vapori de aldehidă etilică, cu miros de fructe (mere verzi).

Proprietăţi. — Toate aldehidele dacă sunt *oxidate* energic (cu permanganat de potasiu) se transformă în acizi, cu acelaşi număr de atomi de carbon.

$$C_6H_5 - CHO + O = C_6H_5 - COOH$$

ald. benzoică — acid benzoic

Din cauză că ele se oxidează uşor, reduc *azotatul de argint amoniacal,* dând oglindă de argint.

Experienţa No. 18. — Intr'o eprubetă se introduc câteva cristale de azotat de argint .Se dizolvă în câţiva cmc. de apă şi se adaugă amoniac, până ce se redizolvă precipitatul

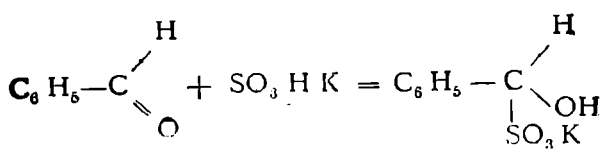
https://biblioteca-digitala.ro

format la început. Adăugând puţină aldehidă formică şi încălzind uşor, apare o oglindă de argint pe pereţii eprubetei.

Tot din cauza că se oxidează uşor *reduc soluţia Fehling,* dând un precipitat *roşu cărămiziu* de oxid cupros.

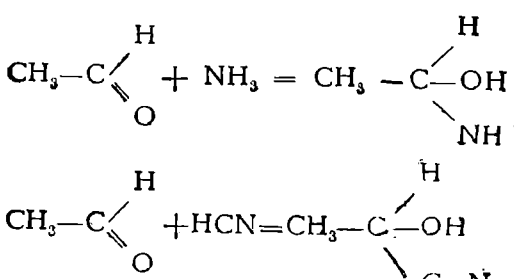
Experienţa No. 19. — Intr'o eprubetă se introduc câţiva cmc. de soluţie Fehling (amestec de sulfat de cupru, hidroxid de potasiu şi tartrat dublu de sodiu şi potasiu sau sare Seignette, în soluţie apoasă). Se adaugă câteva picături de formol. Prin încălzire, culoarea albastră dispare şi apare un precipitat roşu cărămiziu.

Aldehidele au proprietatea că *adiţionează bisulfit de potasiu* (sulfit acid de potasiu), dând combinaţiuni bisulfitice cristalizate.



Experienţa No. 20. — Intr'o eprubetă se introduc câteva picături de aldehidă benzoică şi câteva picături dintr'o soluţie suprasaturată de bisulfit de sodiu sau de potasiu (40 %). Se agită câtva timp până când se formează cristale de combinaţie bisulfitică.

Nu numai bisulfit ci şi amoniac ,acid cianhidric şi alte combinaţiuni, pot adiţiona aldehidele.



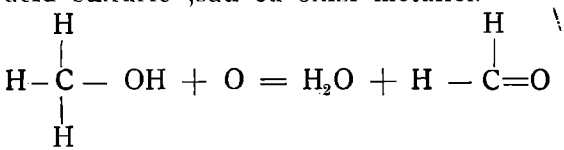
https://biblioteca-digitala.ro

Se rupe în toate cazurile ,dubla legătură dintre carbon şi oxigen ,apoi hidrogenul dela amoniac ,acid cianhidric sau bisulfit, se duce la valenţa liberă a oxigenului formând un oxidril, iar restul grupului se duce la valenţa liberă a carbonului.

Aceste reacţiuni de adiţiune le posedă şi cetonele, având şi ele grupul carbonil — CO —.

Aldehida formică (CH_2O)

Aldehida formică, metan-al ,CH_2O, se obţine foarte uşor, prin oxidarea alcoolului metilic, cu bicromat de potasiu şi acid sulfuric ,sau cu oxizi metalici.



Experienţa No. 21. — Intr'o eprubetă se introduc 3 cmc. soluţie de bicromat de potasiu şi puţin acid sulfuric diluat. Se adaugă câteva picături de alcool metilic şi se încălzeşte .Ia naştere prin oxidare aldehidă formică, cu miros înţepător şi iritant.

Proprietăţi. — Aldehida formică este un corp gazos care irită ochii. Este foarte solubilă în apă. Soluţia care conţine 40 % aldehidă formică se cunoaşte sub numele de *formol.* Este întrebuinţată ca dezinfectant.

Aldehida formică se polimerizează cu timpul în prezenţa luminei solare dând o substanţă solidă, numită *trioximetilen,* care rezultă prin unirea a trei molecule.

$$3\ CH_2O = (CH_2O)_3$$

ald. formică — trioximetilen

Aldehida formică se mai poate polimeriza şi altfel în prezenţa hidroxizilor de aluminiu, magneziu sau calciu, dând fructoză .

$$6\ CH_2O = C_6H_{12}O_6$$

ald. formică — fructoză

https://biblioteca-digitala.ro

Aşa se explică în natură formarea substanţelor dulci (fructoză glucoză, zahăr). In natură aldehida formică s'ar forma din apă şi bioxid de carbon, în frunza plantei.

$$CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$$

Pastilele de trioximetilen sau de formalină, se întrebuinţează pentru desinfectat, fiindcă prin încălzire se desfac, spre a da aldehidă formică gazoasă.

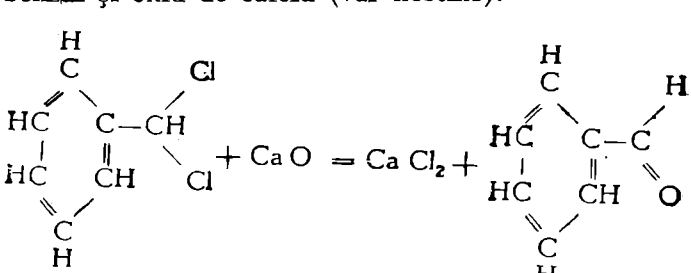
Intrebuinţări. — Aldehida formică se întrebuinţează pentru dezinfectat. Serveşte la conservarea pieselor anatomice ,deoarece face inputrescibile, substanţele albuminoide. Mai serveşte la fabricarea *galalitului* (din caseină şi formol), din care se fac nasturi, piepteni etc. Mai serveşte încă şi la fabricarea unor materii colorante.

Aldehida benzoică

$C_6 H_5 — CHO$

Aldehida benzoică sau *esenţa de migdale amare*, cu formula $C_6 H_5 — CHO$ este o substanţă lichidă, uleioasă, incoloră, cu miros puternic de migdale amare. In sâmburii de migdale amare se găseşte sub forma de *amigdalină*. Aceasta este o combinaţie între 2 molecule de glucoză, o moleculă de aldehidă benzoică şi o moleculă de acid cianhidric.

In industrie aldehida benzoică se prepară din clorură de benzal şi oxid de calciu (var nestins).



clorura de benzal — ald. benzoica

https://biblioteca-digitala.ro

La rândul ei, clorura de benzal se obţine prin acţiunea clorului, asupra toluenului la fierbere.

Proprietăţi. — Aldehida benzoică fierbe la 180°. Se oxidează uşor, chiar în contact cu aerul după mai mult timp, transformându-se în acid benzoic.

$$2\ C_6H_5 - CHO + O_2 = 2\ C_6H_5 - COOH$$

Intrebuinţări. — Se întrebuinţează în industria săpunului, ca parfumant. Se falsifică însă cu nitrobenzen (esenţa de mirban)care este cu mult mai eftină. Aceasta din urmă se obţine cu mult mai uşor din benzen şi acid azotic. Este însă cu mult inferioară aldehidei benzoice.

Cetone

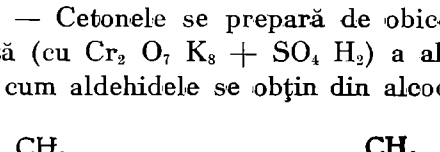
Cetonele sunt substanţe organice cari conţin în molecula lor gruparea — CO — numită *carbonil,* legată cu cele două valenţe de doi radicali hidrocarbonaţi.

Numirea lor se stabileşte, adăugând la numele hidrocarburei cu acelaş număr de atomi de carbon, sufixul *on.* In afară de aceste numiri cari sunt în conformitate cu regulele stabilite la Geneva în 1892, ele mai poartă şi numiri uzuale. Exemple:

$CH_3 - CO - CH_3$ — **propan-on (acetonă)**

$CH_3 - CO - CH_2 - CH_3$ — **butan-on (metil-etil-cetonă)**

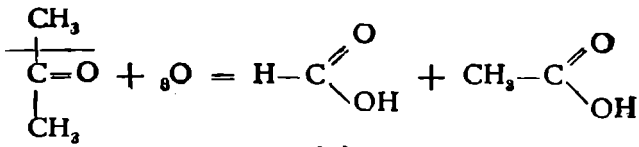
Preparare. — Cetonele se prepară de obicei prin oxidarea menajată (cu $Cr_2O_7K_8 + SO_4H_2$) a alcoolilor secundari ,după cum aldehidele se obţin din alcoolii primari.



alcool propilic secundar (propan-ol-2) — acetonă (propan-on)

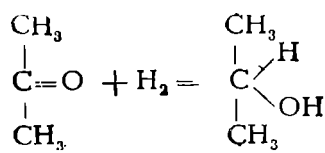
https://biblioteca-digitala.ro

Proprietăţi. Cetonele se oxidează cu mult mai greu decât aldehidele. De aceea ele nu reduc azotatul de argint amoniacal (nu dau oglindă de argint) nici soluţia Fehling. Oxidanţii puternici însă, cum este permanganatul de potasiu distrug molecula cetonei, formându-se acizi cu mai puţini atomi de carbon ca cetona:

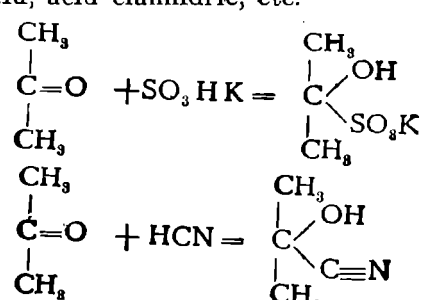


acetona — acid formic — acid acetic

Prin reducere cu hidrogen, cetonele dau alcooli secundari, după cum aldehidele dau alcooli primari.



Ca şi aldehidele, cetonele adiţionează sulfit acid (bisulfit) de sodiu, acid cianhidric, etc.



Acetona

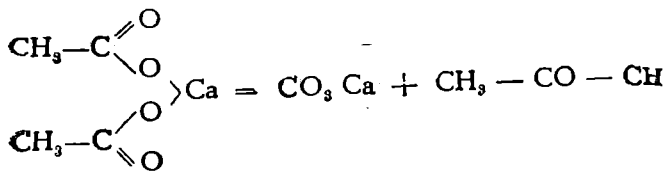
$CH_3 - CO - CH_3$

Acetona sau propanona cu formula $CH_3 - CO - CH_3$ este o substanţă lichidă incoloră. In mică cantitate se gă-

https://biblioteca-digitala.ro

seşte în urina bolnavilor de diabet, provenind din descompunerea substanţelor dulci.

Preparare. — Acetona se poate obţine în laborator, prin încălzirea acetatului de calciu.

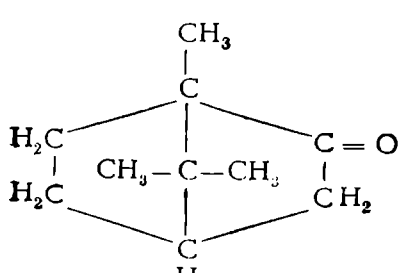


In industrie se fabrică acetona prin distilarea uscată a lemnelor, obţinându-se ca produs secundar alături de alcool metilic şi acid acetic. (A se vedea fabricarea la acidul acetic).

Proprietăţi. — Acetona este o substanţă lichidă, incoloră cu miros plăcut. Fierbe la + 56°. Se dizolvă în apă. Dizolvă uşor celuloidul.

Intrebuinţări. — Se întrebuinţează ca dizolvant ,al celuloidului şi acetilenei, precum şi la prepararea cloroformului, bromoformului şi iodoformului. Se mai întrebuinţează la denaturarea spirtului şi la prepararea isoprenului din care se fabrică cauciucul.

Camforul (C_{10} H_{16} O)



Camforul este o cetonă ciclică, cu formula brută C_{10} H_{16} O. Faţă de terpene, cari au formula brută C_{10} H_{16}, camforul are un atom de oxigen în plus. Se gă-

https://biblioteca-digitala.ro

seşte în arborele numit *„laurus camphora"*, care creşte prin China şi Japonia. Pentru a se extrage, se taie trun-trunchiul arborelui în bucăţi mici, cari se fierb cu apă într'un alambic. Vaporii de apă cari se degajă, iau cu ei vaporii de camfor, trecând peste paie de orez, aşezate la gura alambicului . Camforul se solidifică, formând cristale, cari se fixează pe paiele de orez.

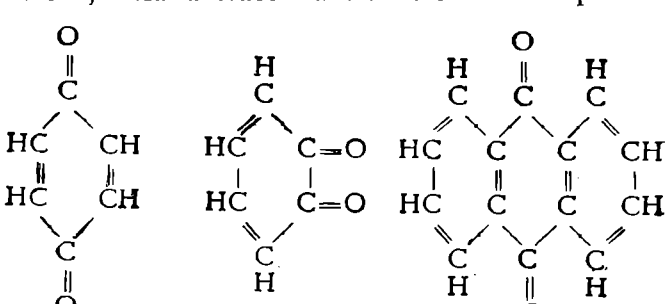
Proprietăţi. — Camforul este o substanţă solidă, albă, cu miros aromatic. Fierbe la 204° şi se topeşte la 175°. Prin încălzire înceată se sublimează. La temperatura obişnuită sublimarea se face cu încetul. Este insolubil în apă. Se dizolvă însă în alcool, formând spirtul de camfor, întrebuinţat la fricţiuni.

Intrebuinţări. — In primul rând camforul se întrebuinţează la fabricarea *celuloidului* (nitrocelulozâ amestecată cu camfor). Apoi este întrebuinţat ca insecticid (contra molilor), la conservarea blănurilor şi a ţesăturilor de lână, precum şi la fricţiuni sub forma de spirt de camfor.

Chinone

Chinonele sunt substanţe organice cari conţin în molecula lor două grupări carbonil (CO) angrenate într'un nucleu aromatic.

Dela benzen vom avea benzochinone, dela naftalen naftochinone, dela antracen antrachinonă. Exemple:



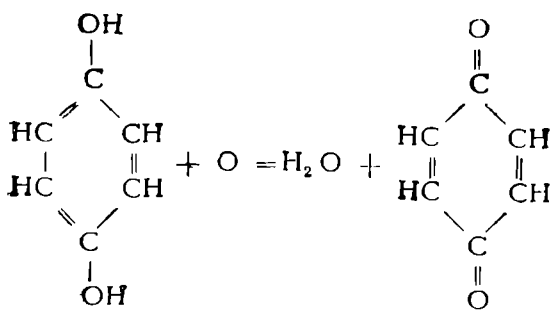
para-benzochinona orto-benzochinona antrachinona

https://biblioteca-digitala.ro

Toate chinonele sunt corpuri solide *colorate,* fiindcă au de două ori gruparea carbonil, în nucleu. Nu sunt însă materii colorante, adică nu colorează țesăturile.

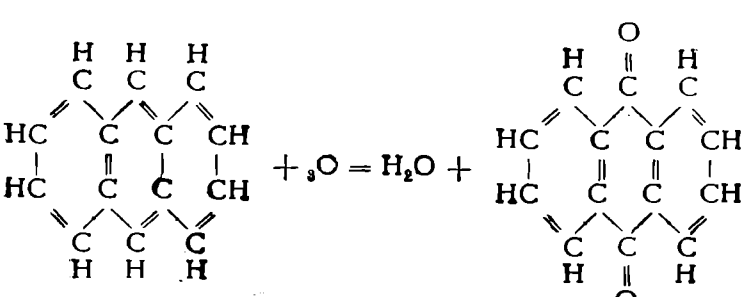
Orto-benzochinona este colorată în roşu, para-benzochinona în galben, iar antrachinona tot în galben.

Preparare. — Benzochinonele se obţin prin oxidarea difenolilor respectivi şi anume, orto-benzochinona din pirocatechină iar para-benzochinona din hidrochinonă:



hidrochinonă — para-benzochinonă

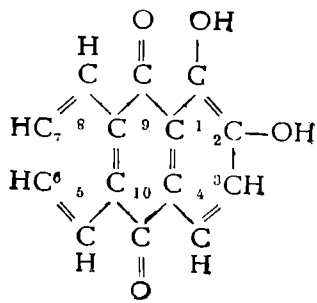
Antrachinona se obţine prin oxidarea antracenului cu bicromat de potasiu şi acid sulfuric:



antracen — antrachinonă

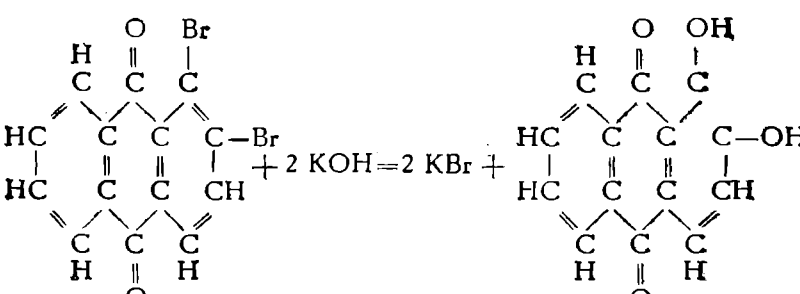
https://biblioteca-digitala.ro

Alizarina
1. 2. dioxi antrachinona)



Alizarina este o materie colorantă, de culoare cărămizie. Se numeşte şi 1 .2. dioxiantrachinonă. Se găseşte în rădăcina unei plante numită *rubia tinctorum* (roibă) sau *garanţă.*

Se poate obţine din 1 .2. dibromantrachinonă şi hidroxid de potasiu.



Această sinteză a fost realizată de *Graebe* şi *Liebermann* în anul 1868.

La rândul ei 1. 2. dibromantrachinona se prepară din brom şi antrachinonă, iar aceasta din urmă din antracen prin oxidare.

In industrie astăzi se fabrică alizarina tot din antrachi-

https://biblioteca-digitala.ro

nonă, prin tratare cu acid sulfuric concentrat şi apoi prin topirea acidului β antrachinon-sulfonic rezultat, cu hidroxid de potasiu în prezenţa cloratului de potasiu. Se obţine un procent foarte mare de alizarină, pe când în sinteza lui Graebe şi Liebermann, procentul este foarte mic.

Proprietăţi. — Alizarina este o substanţă solidă, cristalizată, de culoare roşie cărămizie. Cu hidroxizii metalelor dă diferite colorăţiuni. Astfel cu hidroxidul de sodiu dă culoarea violetă vişinie, cu hidroxidul de aluminiu culoare roşie, cu hidroxidul de crom culoare brună iar cu hidroxidul de fier culoare violetă-neagră. Aceste culori se numesc *lacuri*. Cu ele se colorează lâna, mătasea, bumbacul, pielea şi hârtia.

Experienţa No. 22. — Intr'o eprubetă se introduce o soluţie de hidroxid de sodiu. In alta se dizolvă puţină clorură de aluminiu peste care se toarnă amoniac în exces. In alta în sfrâşit se dizolvă puţină clorură de fier, peste care se toarnă amoniac în exces. In fiecare eprubetă se aruncă câte un vârf de briceag de alizarină. Prima soluţie se colorează în violet-vişiniu a doua în roşu iar a treia în negru-violet. Făcându-se experienţe cu alte combinaţiuni de crom, staniu, bariu etc., se obţin alte colorăţiuni în prezenţa amoniacului.

Intrebuinţări. — Alizarina este una din cele mai importante culori. Ea dă colorăţiuni diferite cari se fixează pe fibre. Este foarte rezistentă la agenţii fizici şi chimici. Culorile obţinute cu alizarină sunt foarte durabile. Ea nu se fixează pe stofe decât cu ajutorul *mordanţilor* (fixători), cum sunt hidroxizii de aluminiu, fier, crom, etc. După indigou care este regele coloranţilor, alizarina este cea mai importantă materie colorantă.

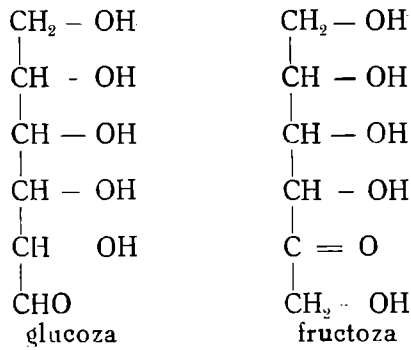
Aldoze si Cetoze
(Monosacharide)
$C_6\ H_{12}\ O_6$

In fructele dulci se găsesc o serie de substanţe organice

https://biblioteca-digitala.ro

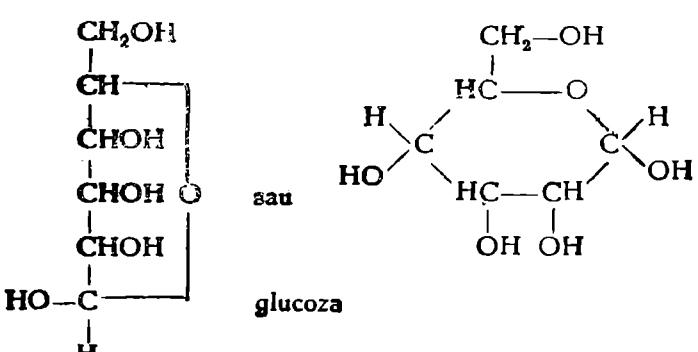
cari posedă caracter alcoolic şi caracter aldehidic sau cetonic. Cele cari sunt în acelaşi timp aldehide şi alcooli se numesc *aldoze*, iar cele cari sunt cetone şi alcooli se numesc *cetoze*. Se cunosc multe aldoze şi cetoze.

Printre aldoze cea mai importantă este glucoza iar printre cetoze *fructoza*. Amândouă au aceeaşi formulă brută $C_6H_{12}O_6$. Formulele lor raţionale sunt următoarele:

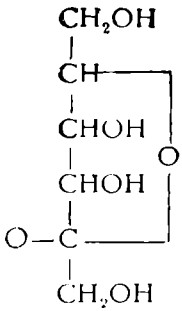


Glucoza are o funcţie *aldehidică*, patru funcţii de alcool secundar şi un grup alcoolic primar. Fructoza are o funcţie (grupare) cetonică, trei grupări alcoolice secundare şi două grupări alcoolice primare.

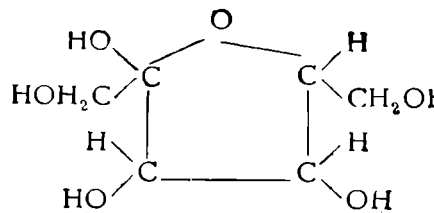
După ultimele cercetări formulele glucozei şi fructozei ar mai putea fi considerate şi aştfel:



https://biblioteca-digitala.ro



sau



fructoza

Glucoza şi fructoza se mai numesc şi hidraţi de carbon, pentrucă formula lor brută $C_6\ H_{12}\ O_6$ se mai poate scrie şi $C_6\ (H_2\ O)_6$. In această formulă ies în evidenţă 6 molecule de apă şi şase atomi de carbon.

Ele se mai numesc şi *monosacharide* sau *monoze,* spre a putea fi deosebite de alte substanţe dulci cari sunt formate din două molecule de monosacharid (zahărul etc.). Acestea se vor numi disacharide. Există şi trisacharide, tetrasacharide şi polisacharide (amidon, celuloză), formate din 3, 4 sau mai multe molecule de monosacharide. Acestea se vor numi mai prescurtat *bioze, trioze, tetroze* şi *polioze.*

Glucoza ($C_6\ H_{12}\ O_6$)

Glucoza sau zahărul de struguri, are formula brută $C_6\ H_{12}\ O_6$. Este o monosacharidă sau monoză. Se găseşte în struguri, prune, portocale, smochine şi alte fructe dulci. In mică cantitate se găseşte în urina oamenilor bolnavi de diabet.

Preparare. — In industrie glucoza se fabrică din amidon de cereale sau amidon de cartofi (feculă), prin fierbere în autoclavă cu acid sulfuric diluat. In aceste condiţiuni amidonul cu formula brută $(C_6\ H_{10}\ O_5)\ x$, se transformă în în glucoză hidrolizându-se cu ajutorul apei:

$$(C_6\ H_{10}\ O_5)\ x + x\ H_2\ O = x\ C_6\ H_{12}\ O_6$$

amidon — glucoză

https://biblioteca-digitala.ro

Acidul înlesneşte reacţiunea, jucând rolul de catalizator. In lipsa acidului, hidroliza nu are loc.

Proprietăţi. — Glucoza este o substanţă solidă, albă, dulce, solubilă în apă. Este de 3 ori mai puţin dulce ca zahărul.

Sub influenţa drojdiei de bere, care secretează o substanţă numită enzimă, glucoza fermentează, transformându-se în alcool, cu degajare de bioxid de carbon.

$$\underset{\text{glucoză}}{C_6H_{12}O_6} = 2\ \underset{\text{alcool etilic}}{C_2H_5OH} + 2\ CO_2$$

Pe această fermentare numită fermentare alcoolică, se bazează fabricarea alcoolului ordinar.

Glucoza posedând gruparea aldehidică, reduce azotatul de argint amoniacul, dând *o oglindă de argint.*

Experienţa No. 23. — Intr'o eprubetă se introduc câţiva cmc. de soluţie apoasă de azotat de argint, peste care se toarnă amoniac în exces. Se adaugă câţiva cmc. dintr'o soluţie apoasă de glucoză şi se încălzeşte slab. Se formează o oglindă de argint pe pereţii eprubetei.

Glucoza reduce, ca orice aldehidă, *soluţia Fehling,* dând un precipitat roşu cărămiziu de oxid cupros.

Experienţa No. 24. — Se încălzeşte într'o eprubetă puţină soluţie Fehling, (amestec de sulfat de cupru, hidroxid de potasiu şi tartrat dublu de sodiu şi potasiu în soluţie apoasă), cu câţiva cmc. dintr'o soluţie apoasă de glucoză. Culoarea albastră dispare şi se formează un precipitat roşu cărămiziu.

Intrebuinţări. — Glucoza se întrebuinţează pentru facerea siropurilor şi a prăjiturilor, fiind mult mai eftină decât zahărul. Se adaugă glucoză la vinuri şi bere, pentru ca prin fermentarea ei să se mărească cantitatea de alcool din aceste băuturi. Prin topirea glucozei se obţine caramelul, de culoare brună, care serveşte la colorarea vinului, coniacului, romului şi îngheţatei.

https://biblioteca-digitala.ro

Fructoza sau levuloza ($C_6 H_{12} O_6$)

Fructoza sau levuloza cu formula brută $C_6 H_{12} O_6$ se găseşte alături de glucoză în fructele dulci. Se fabrică în industrie, din zahăr (zaharoză), prin încălzire cu acizi diluaţi. In aceste condiţiuni zahărul se hidrolizează desfăcându-se într'o moleculă de glucoză şi alta de fructoză.

$$\underset{\text{zaharoză}}{C_{12} H_{22} O_{11}} + H_2 O = \underset{\text{glucoză}}{C_6 H_{12} O_6} + \underset{\text{levuloză}}{C_6 H_{12} O_6}$$

Fructoza se separă apoi de glucoză, prin adăugare de hidroxid de calciu. Se formează glucozat de calciu insolubil şi fructozat de calciu solubil în apă. Prin filtrare trece numai fructozatul de claciu, care se descompune cu ajutorul unui acid mineral, punându-se în libertate fructoza, care rămâne în soluţiune. Prin evaporarea soluţiei se obţine fructoza solidă.

Proprietăţi. — Fructoza sau levuloza este o substanţă solidă, ceva mai dulce ca glucoza, şi este solubilă în apă. Nu reduce azotatul de argint amoniacal şi nici soluţia Fehling. Prin urmare se deosebeşte de glucoză. Aceasta, din cauză că fructoza posedă grupare cetonică iar glucoza grupare aldehidică.

Zaharoza ($C_{12} H_{22} O_{11}$)

Zaharoza sau *zahărul* este un disacharid (bioză). Corespunde ca orice bioză la formula brută $C_{12} H_{22} O_{11}$. Este tot un hidrat de carbon fiindcă formula ei brută se mai poate scrie $C_{12} (H_2 O)_{11}$.

Se găseşte în sfecla de zahăr (18 %) şi în trestia de zahăr (30 %). In mică cantitate o mai găsim în morcovi, smeură, piersici etc.

Formula raţională a zaharozei în conformitate cu nouile

https://biblioteca-digitala.ro

formule ciclice ale glucozei şi levulozei este:

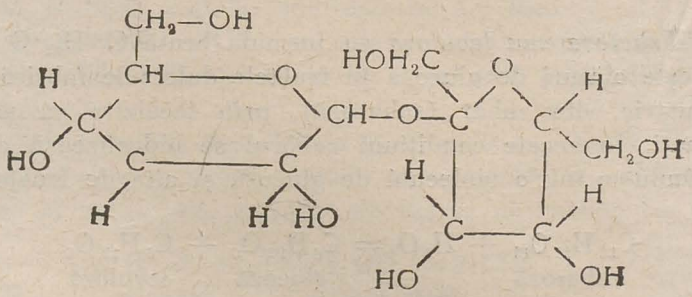


Fig. 9.
Sfeclă de zahăr.

Se vede că zaharoza este formată dintr'o moleculă de glucoză şi alta de levuloză. Unirea acestora se face prin eliminarea unei molecule de apă între un oxidril (OH) dela glucoză şi alt oxidril dela levuloză.

https://biblioteca-digitala.ro

Fabricarea zahărului. — Din sfeclă zahărul se fabrică în modul următor:

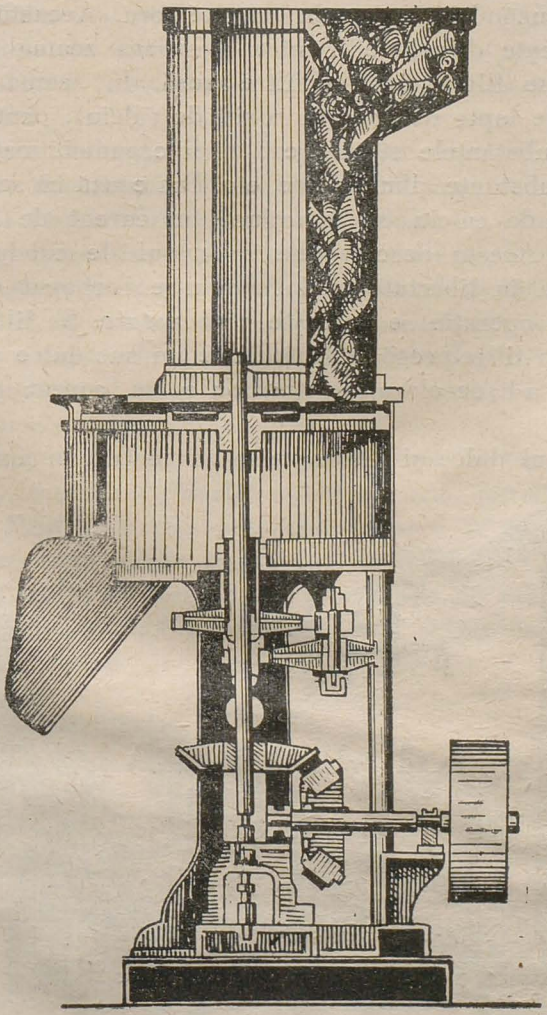


Fig. 10.
Cuțite mecanice de tăiat sfecla.

https://biblioteca-digitala.ro

Sfeclele se taie mărunt şi se introduc în aparate cilindrice numite *difuzoare,* prin care circulă apa. Zahărul împreună cu substanţele din celulele de sfeclă trec în apă, difuzând prin membrana acestora. Această operaţie se numeşte difuziune. Pentru a separa zeama dulce de sfeclă, se filtrează prin filtre-presă. In zeama dulce se introduce lapte de var (hidroxid de calciu), pentru a precipita substanţele străine ca: acizi organici, materii colorante, substanţe albuminoide, etc. Din cauză că se formează zaharat de calciu, se introduce un curent de *bioxid de carbon.* Acesta descompune zaharatul de calciu, punând zaharoza în libertate şi formându-se carbonat de calciu. Această operaţie se numeşte *carbonatare.* Se filtrează din nou prin filtre-presă, obţinându-se un suc dulce şi colorat. Pentru a-l decolora se introduce un curent de bioxid de sulf.

Sucul dulce şi incolor este concentrat în aparate spe-

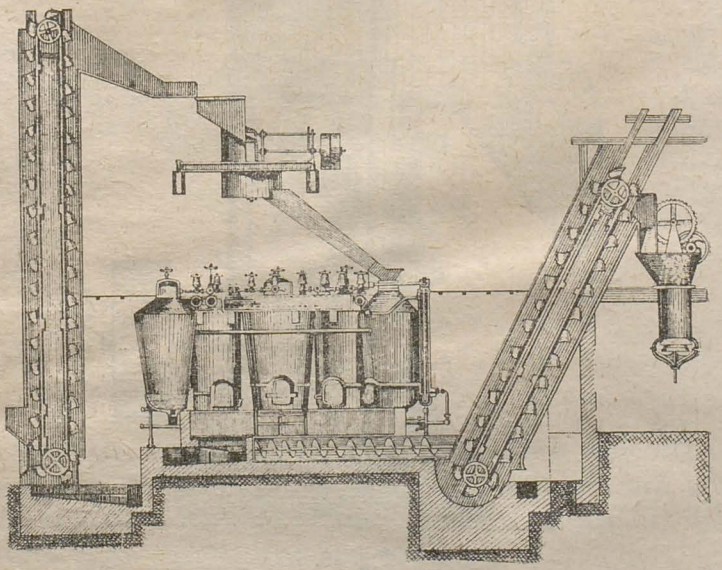


Fig. 11. — Difuzori (baterie)

https://biblioteca-digitala.ro

ciale, sub presiune scăzută. Apa se evaporă treptat şi se obţine o soluţie concentrată, sirupoasă, care depune prin răcire cristale de zahăr. Aceste ultime operaţiuni se numesc *concentrare* şi *cristalizare*.

Cristalele de zahăr sunt separate apoi la *centrifugă*. După separarea cristalelor, rămâne un lichid care se numeşte *melasă*.

Zahărul tos brut astfel obţinut este disolvat în apă, soluţia este decolorată cu negru animal, apoi concentrată şi în urmă răcită. Cristalele noi obţinute, se separă din nou la centrifugă. Se obţine *zahăr tos rafinat*. Dacă soluţiile sunt concentrate mai mult şi lăsate să se răcească în tipare conice, se obţine *zahăr căpăţână*. Dacă soluţiile sunt lăsate să se răcească în tipare dreptunghiulare, se obţine o masă, care apoi este tăiată cu maşini speciale, obţinându-se *zahăr cubic*.

Proprietăţi. — Zaharoza sau zahărul este un corp solid, alb, dulce, cristalizat, foarte solubil în apă, puţin solubil în alcool. Prin încălzire se topeşte şi apoi se transformă într'un corp brun numit *caramel*. Prin încălzire la temperatură mai înaltă se transformă în cărbune de zahăr.

Zahărul nu reduce nici azotatul de argint amoniacal, nici soluţia Fehling.

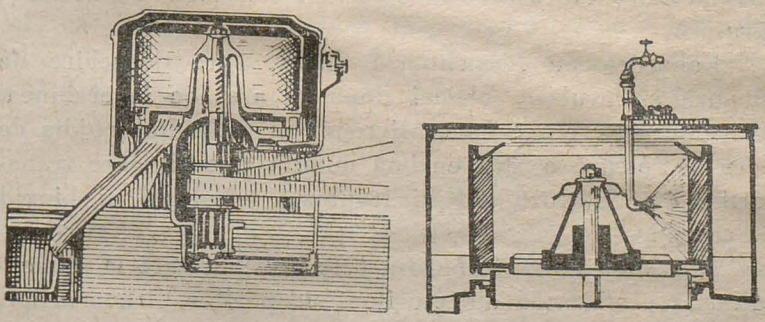


Fig. 12. — Centrifugă.

https://biblioteca-digitala.ro

Prin hidroliză în prezenţa acidului chorhidric diluat se transformă într'un amestec de glucoză şi levuloză.

$$\underset{\text{zaharoză}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O = \underset{\text{glucoza}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{leveloză}}{C_6H_{12}O_6}$$

Amestecul de glucoză şi levoluză, astfel obţinut, reduce azotatul de argint amoniacal, dând oglindă de argint şi soluţia Fehling, dând precipitat roşu cărămiziu de oxid cupros.

Experienţa No. 25. — Intr'o eprubetă se introduce puţin zahăr şi câţiva cmc. de apă. Se adaugă soluţie Fehling şi se încălzeşte. Nu se precipită oxid cupros.

Experienţa No. 26. — In altă eprubetă se face o soluţie de zahăr, peste care se toarnă câteva picături de acid clorhidric şi se fierbe câtva timp. Se adaugă apoi o soluţie de hidroxid de sodiu, până la reacţie alcalină şi apoi puţină soluţie Fehling. Prin încălzire apare precipitatul roşu cărămiziu de oxid cupros.

Desfacerea zaharozei în glucoză şi levuloză, se numeşte *inversiune,* iar amestecul rezultat, *zahăr invertit.*

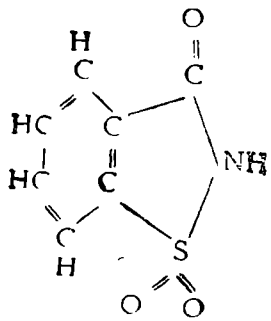
Inversiunea poate avea loc şi în prezenţa drojdiei de bere. Microorganismele din drojdia de bere secretează o enzimă numită *invertază* care desface zaharoza în glucoză şi levuloză.

Zaharoza nu fermentează direct, spre deosebire de glucoză şi levuloză. Numai după ce are loc inversiunea, fermentaţia se poate face. Microorganismele din drojdia de bere secretează o altă enzimă numită *zimază,* care transformă atât glucoza cât şi levuloza, în alcool şi bioxid de carbon.

Intrebuinţări. — Zaharoza este întrebuinţată în alimentaţie, la prepararea dulceţurilor, siropurilor, licheururilor, fructelor zaharate, prăjiturilor, compoturilor etc.

https://biblioteca-digitala.ro

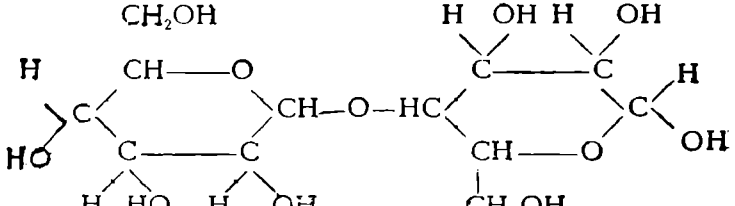
Zaharina



Zaharina nu este un hidrat de carbon, ca zaharoza. In afară de carbon, oxigen şi hidrogen, elemente cari intră în constituţia hidraţilor de carbon, mai posedă azot şi sulf. Este o substanţă solidă, cristalizată, de 500 ori mai dulce ca zahărul. Din această cauză este întrebuinţată pentru îndulcirea unor lichide, în locul zahărului. Nu este permisă însă această substituire. Zaharina nu se asimilează. De aceea se recomandă pentru bolnavii de diabet, în locul zahărului.

Lactoza (C_{12} H_{22} O_{11})

Lactoza sau *zahărul de lapte* cu formula brută $C_{12}H_{22}O_{11}$ este ca şi zaharoza, o biază. Formula raţională a lactozei, în conformitate cu nouile formule ale glucozei şi levulozei este:



https://biblioteca-digitala.ro

Preparare. — Lactoza se prepară din zerul de lapte. In acest scop se separă caseina (caşul), după închegarea laptelui, iar zerul se încălzeşte pentru a fi concentrat, prin evaporarea apei. Prin răcirea soluţiei concentrate, se obţine lactoză.

Proprietăţi. — Lactoza este o substanţă solidă, solubilă în apă, mult mai puţin dulce decât zaharul. Reduce azotatul de argint amoniacal şi soluţia Fehling.

Experienţa No. 27. — Intr'o eprubetă se introduce un vârf de briceag de lactoză, care se dizolvă în puţină apă. Se adaugă puţină soluţie Fehling şi se încălzeşte. Apare precipitatul roşu cărămiziu de oxid cupros.

Prin hidroliză cu acizi minerali diluaţi lactoza se desface în două monoze, glucoza şi galactoza. Aceasta din urmă e isomeră cu glucoza.

$$\underset{\text{amidon}}{(C_6H_{10}O_5)\,x} + x\,H_2O = x\,\underset{\text{glucoză}}{C_6H_{12}O_6}$$

Polisaharide (Polioze)

$(C_6H_{10}O_5)\,x$

$$\underset{\text{glucoza}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + \underset{\text{galactoza}}{C_6H_{12}O_6}$$

Se cunosc o mulţime de substanţe numite polizaharide sau polioze, cari dau prin hidroliză, mai multe molecule de monozaharide sau monoze. Printre polizaharide mai importante sunt: amidonul, dextrina, celuloza, glicogenul etc. Toate acestea corespund la formula generală $(C_6H_{10}O_5)\,x$, x fiind un număr necunoscut, care arată decâteori intră molecula unei manoze, în molecula poliozei. In constituţia acestor polioze intră de obicei glucoza, foarte rar altă monoză. In adevăr, amidonul, dextrina, celuloza şi glicogenul din ficat, dau glucoză prin desfacere cu ajutorul apei (hidroliză), în prezenţa acizilor diluaţi.

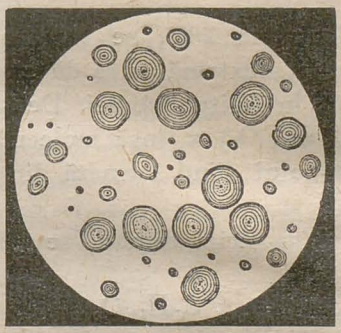
https://biblioteca-digitala.ro

Amidonul

Amidonul sau *amilul* cu formula brută $(C_6 H_{10} O_5)$ x se numeşte popular *scrobeală*. Se găseşte sub forma de grăuncioare în boabele de grâu, orz, secară, orez, porumb etc. Amidonul din cartofi, are o formă particulară şi poartă numele de *feculă*.

Văzute la microscop, grăunţele de amidon, diferă ca formă, după cerealele din care provin, după cum se vede din figurile 13 şi 14.

Amidonul din cereale se scoate frământând făina de grâu, orz etc., într'un curent de apă. Grăunţele de amidon sunt luate de apă, care devine lăptoasă. Frământătorul rămâne în mână cu o substanţă elastică, numită gluten. Lăsând câtva timp apa liniştită, amidonul se depune pe fundul vasului.



Amidon de grâu.
Fig. 13.

Proprietăţi. — Amidonul sau scrobeala este un corp solid, alb, insolubil în apă rece. Ina pă caldă se dizolvă puţin. formând un terciu lipicios, numit cocă.

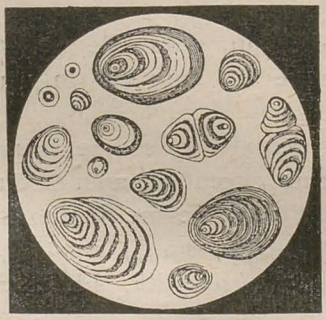
Experienţa No. 28. — într'o eprubetă se introduce un vârf de briceag de amidon şi 3 cmc. de apă. Se scutură bine până ce se formează un terciu. Amidonul nu e solubil în apă rece. Se mai adaugă 7 cmc. apă şi se fierbe câtva timp. Se obţine o soluţie turbure (coloidală) de amidon.

Cu *iodul* amidonul dă la rece o coloraţie albastră, care dispare la cald. In felul acesta se poate dovedi pre-

https://biblioteca-digitala.ro

zenţa amidonului în lapte. Lăptăresele adaugă la lapte, apă şi scrobeală albă ca să nu se subţieze prea mult.

Experienţa 29. — Câteva picături din soluţia precedentă se diluiază într'o eprubetă cu câţiva cmc. de apă. Se adaugă apoi câteva picături de tinctură de iod. Apare o coloraţie violetă albastră.



Amidon de cartofi (Fecule).
Fig. 14.

Dacă se încălzeşte amidonul la 200°, se transformă într'o substanţă lipicioasă numită dextrină, care dă cu apa o soluţie turbure întrebuinţată la lipitul hârtiei. Dextrina corespunde tot la formula $(C_6 H_{10} O_5)$ x, însă molecula ei este mai simplă decât a amidonului ,fiind formată din mai puţine molecule de glucoză.

Prin încălzirea amidonului cu acizi diluaţi, se obţine glucoză, conform reacţiunei:

$$(C_6 H_{10} O_5)\ x + x\ H_2 O = x\ C_6 H_{12} O_6$$

amidon — glucoză

Amidonul nu reduce soluţia Fehling, pentrucă nu posedă grupare aldehidică liberă.

Experienţa No. 30. — Intr'o eprubetă se introduc doi cmc. de soluţie de amidon în apă şi câţiva cmc. de soluţie Fehling. Prin încălzire nu se precipită oxid cupros roşu cărămiziu.

După ce a fost încălzit cu acizi diluaţi, amidonul re-

https://biblioteca-digitala.ro

duce soluţia Fehling, fiindcă s'a format glucoză, prin hidroliza amidonului.

Experienţa No. 31. — Doui cmc. de soluţie coloidală de amidon, se fierb câtva timp cu câteva picături de acid clorhidric. Se adaugă apoi hidroxid de sodiu diluat, până la reacţiune alcalină. In urmă se adaugă câţiva cmc. de soluţie Fehling şi se încălzeşte treptat. Apare precipitatul roşu cărămiziu de oxid cupros.

Intrebuinţări. — Amidonul se întrebuinţează la scrobit rufele, la încleitul hârtiei, la apretarea pânzeturilor, la fabricarea dextrinei şi la fabricarea pastelor alimentare. Amidonul de orez se întrebuinţează în parfumerie pentru facerea pudrelor fine. In sfârşit amidonul se mai întrebuinţează la fabricarea glucozei şi a alcoolului ordinar.

Celuloza

Celuloza are formula brută $(C_6\ H_{10}\ O_5)\ x'$, x' fiind un număr nedeterminat. In orice caz se ştie că numărul moleculelor de monoză (glucoză) care intră în constituţia moleculei de celuloză, este mai mare decât la amidon ($x' > x$). Celuloza formează pereţii celulelor vegetale. Se găseşte celuloza în toate plantele (in, cânepă, bumbac, lemne etc.). Bumbacul (vata) este celuloza cea mai pură.

Toate vegetalele au trunchiul format din celuloză şi lignină (parte lemnoasă). Pentru a separa celuloza de lignină, se distruge aceasta din urmă cu ajutorul bisulfitului de calciu.

In acest scop se taie lemnele în bucăţi mărunte şi se fierb mai mult timp cu bisulfit de calciu. Celuloza rămasă neatacată, este separată şi apoi spălată şi decolorată.

Proprietăţi. — Celuloza pură este solidă, albă, insolubilă în apă, prezentându-se sub forma de fire, cari la microscop au forme anumite. Prin forma ei, celuloza se poate deosebi la microscop de lână sau mătase.

Celuloza se dizolvă în *licoarea lui Schweitzer* (soluţie

https://biblioteca-digitala.ro

cupro-amoniacală). Această soluţiune este întrebuinţată apoi pentru fabricarea mătasei artificială.

Experienţa No. 32. — Câteva bucăţele destrămate de hârtie de filtru, sau de sugătoare se introduc într'o eprubetă. Peste ele se toarnă câţiva cmc. din licoarea lui Schweitzer şi se încălzeşte. Se obţine o soluţie albastră limpede. Se adaugă apoi acid clorhidric diluat, până la reacţie acidă. Se precipită din nou celuloza sub forma de fulgi albi.

Licoarea lui Schweitzer se prepară astfel: se dizolvă câteva grăunţe de sulfat de cupru în câţiva cmc. de apă. Se adaugă puţin hidroxid de sodiu diluat. Se separă hidroxidul de cupru verde, prin filtrare şi se dizolvă apoi în puţin amoniac concentrat. Se obţine o soluţie albastră intens.

Prin fierbere cu acid sulfuric concentrat, sau cu acid clorhidric concentrat, mai mult timp, celuloza se desface, transformându-se în glucoză:

$$\underset{\text{celuloză}}{(C_6H_{10}O_5)\ x'} + x'\ H_2O = \underset{\text{glucoză}}{x'\ C_6H_{12}O_6}$$

Experienţa No. 33. — Câteva mici bucăţele de hârtie de filtru se lasă câtva timp într'o eprubetă, acoperite cu acid sulfuric concentrat. Hârtia de filtru se destramă şi se disolvă treptat. Apoi se încălzeşte puţin. Se toarnă în urmă în aceeaşi cantitate de apă şi se adaugă hidroxid de sodiu până la reacţiune alcalină. In tot acest timp se răceşte eprubeta. Se adaugă câţiva cmc. de soluţie Fehling şi se încălzeşte. Apare precipitatul roşu cărămiziu de oxid cupros.

Prin tratare cu hidroxid de sodiu sau potasiu, celuloza se transformă în *celuloză mercerizată,* căpătând un luciu. Aceasta imită mătasea.

Prin tratare cu acid sulfuric, celuloza se transformă în *pergament vegetal,* care este foarte rezistent şi are multe întrebuinţări.

Prin tratare cu acid azotic concentrat, celuloza se

https://biblioteca-digitala.ro

transformă *în nitrocelulozе,* aşa cum glicerina este transformată în nitroglicerină. Celuloza cu formula $(C_6 H_{10} O_5)$ x se desface în molecule mai simple cu formula $(C_6 H_{10} O_5)_2$ sau $C_{12} H_{20} O_{10}$, dela care derivă toate aceste nitrocelulozе. Oxidrilii (OH) dela celuloză se înlocuesc cu grupări — ONO_2. Nitrarea celulozei se poate face fie numai cu acid *azotic concentrat,* fie cu un amestec de acid azotic şi acid sulfuric conc. Se obţin mai multe nitrocelulozе mai mult sau mai puţin bogate în azot, după felul celulozelor şi după amestecul de acizi întrebuinţaţi pentru nitrarea lor.

Nitrocelulozele bogate în azot se întrebuinţează la fabricarea pulberei fără fum, cele mijlocii la fabricarea celuloidului iar cele mai sărace în azot, la fabricarea mătasei artificiale.

Pulberea fără fum se fabrică din nitroceluloză foarte bogată în azot, cunoscută şi sub numele de *fulmicoton.* Este un amestec de *hexanitrat de celuloză* având formula $C_{12} H_{14} O_4 (ONO_2)_6$ şi de *pentanitrat de celuloză,* cu formula $C_{12} H_{15} O_5 (ONO_2)_5$. — Ea a fost fabricată pentru prima oară de Vieille în anul 1884. In acest scop se disolvă fulmicotonul într'un amestec de alcool, eter şi acetonă. In aceste condiţiuni se obţine o pastă gelatinoasă. Această pastă este supusă la o presare de 150 atmosfere, în cilindri găuriţi. Pasta iese prin găuri, sub forma de fire cari sunt uscate cu precauţiune şi tăiate în bucăţele mici. Pulberea fără fum se întrebuinţează pentru umplerea cartuşelor.

Celuloidul, se fabrică din nitroceluloză ceva mai puţin bogată în azot ca fulmicotonul. Aceasta este un *tetranitrat de celuloză,* având formula $C_{12} H_{16} O_6 (ONO_2)_4$. In acest scop se amestecă cu camfor şi alcool etilic, obţinându-se o pastă care este presată în aparate speciale. Se obţine o masă compactă, care este tăiată şi presată din nou în tipare anumite, spre a face diferite obiecte (piepteni, gulere, jucării etc.).

Celuloidul imită fildeşul însă este cu mult mai ieftin

https://biblioteca-digitala.ro

şi are cu mult mai puţine calităţi ca aceasta. Se aprinde foarte uşor.

Colodiul se fabrică din nitroceluloză săracă în azot, prin dizolvare într'un amestec de alcool etilic şi eter ordinar. Acesta este un amestec de dinitrat de celuloză, $C_{12}H_{18}O_8$ $(ONO_2)_2$, *trinitrat de celuloză,* $C_{12}H_{17}O_7$ $(ONO_2)_3$ şi *tetranitrat de celuloză*. Se întrebuinţează pentru fabricarea *mătasei artificiale,* după procedeul *Chardonnet*. In acest scop colodiul este introdus în cilindri, unde prin presare este silit să iasă sub forma de fire, prin fundul găurit al cilindrilor. Firişoarele sunt împletite mai multe la un loc, formând firul strălucitor de mătase artificială, din cari se fac diferite ţesături. La microscop firul de mătase artificială are formă deosebită de a firului de mătase naturală.

Mătasea artificială este cu mult mai puţin rezistentă ca cea naturală. Se aprinde foarte uşor, dând loc la multe accidente.

Filmul de cinematograf se face tratând celuloza cu anhidridă acetică. Se obţine astfel un compus numit *acetil celuloză,* din care se fac filmele, pe care se imprimă diferite scene fotografice.

Fabricarea hârtiei

Cea mai mare întrebuinţare a celulozei este la fabricarea hârtiei. Pentru fabricarea ei se întrebuinţează lemnul, paiele sau cârpele, transformându-le în paste.

Pasta de lemn se face de obicei din lemn de brad. Acesta se taie în aşchii mici, cari sunt apoi fierte cu o soluţie de bisulfit (sulfit acid) de calciu, pentru a distruge lignina din lemn. In acelaşi timp, celuloza din lemn se curăţă de grăsimi şi răşini, rămânând curată. Celuloza

https://biblioteca-digitala.ro

este apoi separată, transformată în pastă şi apoi decolorată prin tratare cu clorură de var.

Pasta de paie se face de obiceiu din paie de grâu sau de secară. Acestea sunt tocate şi apoi încălzite sub presiune, cu sodă (carbonat de sodiu) timp de câteva ore. Pasta rezultată este apoi spălată cu multă apă şi decolorată cu clorură de var.

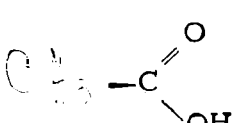
Pasta de cârpe se face din cârpe de bumbac, in sau cânepă. Acestea se destramă în aparate speciale unde se amestecă cu apă. Se obţine o pastă colorată, care este tratată cu clorură de var.

Pasta, de ori unde ar proveni, este spălată cu apă ,apoi amestecată cu clei, alaun (piatră acră), caolin (silicat de Al şi K) şi cu materii colorante, dacă se fabrică hârtie colorată. Pasta este luată apoi de site metalice şi dusă între cilindri, unde se transformă în foi de anumite grosimi. In urmă foile sunt aduse în mod mecanic între alţi cilindri, încălziţi, spre a se usca complet.

Hârtia făcută din cârpe este cea mai bună. Din ea se fac monezile de hârtie.

Acizi

Acizii sunt substanţe organice, cari posedă în molecula lor, gruparea, carboxil:

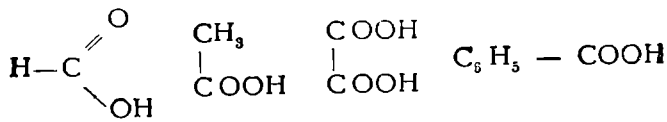


legată de un lanţ hidrocarbonat.

Conform regulelor de nomenclatură, acizii se numesc adăugând sufixul *oic,* la numele hidrocarburei cu acelaşi număr de atomi de carbon. In afară de aceste numiri ştiin-

https://biblioteca-digitala.ro

ţifice, ei mai poartă şi numiri uzuale. Exemple:



metan-oic	etan-oic	etan-di-oic	fen-oic
acid formic	ac. acetic	ac. oxalic	ac. benzoic

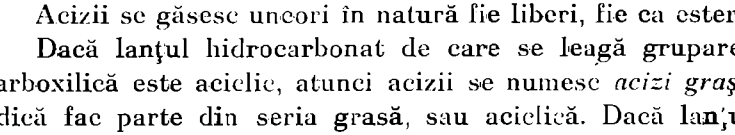
Dacă gruparea carboxilică — COOH intră o singură dată în molecula acidului, atunci el este un *monoacid* sau *acid monobazic* (ex. acidul acetic), dacă intră de două ori, este un *diacid* sau *acid bibazic* (ex. ac. oxalic), dacă intră de trei ori este un *triacid* sau *acid tribazic* (ex. ac. citric), etc.

Acizii se găsesc uneori în natură fie liberi, fie ca esteri.

Dacă lanţul hidrocarbonat de care se leagă gruparea carboxilică este aciclic, atunci acizii se numesc *acizi graşi*, adică fac parte din seria grasă, sau aciclică. Dacă lanţul hidrocarbonat este ciclic şi anume benzenic, naftalenic sau antracenic atunci acizii se numesc *acizi aromatici*

Toţi acizii înroşesc hârtia albastră de turnesol sau soluţia albastră de turnesol.

Prezenţa grupului carboxil se poate dovedi prin ajutorul bicarbonatului (carbonatul acid) de sodiu. Are loc degajare de bioxid de carbon, conform ecuaţiunei:



acid acetic — acetat de sodiu

Dacă peste o soluţie de bicarbonat de sodiu, se pune puţin acid, oricare ar fi, se degajă bioxid de carbon (are loc efervescenţă) şi se formează sarea de sodiu a acidului respectiv.

Experienţa No. 34. — Intr'o eprubetă se pune un vârf de briceag de bicarbonat de sodiu, peste care se toarnă

https://biblioteca-digitala.ro

câţiva cmc. de apă. Adăugând câteva picături dintr'un acid lichid (acid acetic) sau un un vârfuleţ de briceag dintr'un acid solid (acid oxalic), are loc o efervescenţă şi degajare de bioxid de carbon.

Experienţa No. 35. — Se dizolvă câteva cristale de acid oxalic în apă. Se adaugă o soluţie de turnesol albastru. Se roşeşte imediat.

Cei mai importanţi acizi sunt acizii: *formic, acetic, oxalic* şi *benzoic.*

Mai puţin importanţi sunt acizii: propionic (propanoic) $CH_3.\ CH_2.\ COOH$, butiric (butanoic) $CH_3.\ CH_2.\ CH_2,\ COOH$ valerianic (pentanoic) $CH_3.\ CH_2.\ CH_2.\ CH_2.\ COOH$ precum şi acizii graşi superiori (palmitic, stearic, oleic).

Acidul formic

$$H\ C(=O)—OH$$

Acidul formic (metanoic), a fost descoperit de *Fischer* în furnicile roşii, de unde îi vine şi numele. Se mai găseşte în omizi şi urzici.

Preparare. — Acidul formic se obţine în industrie, prin acţiunea acidului sulfuric, asupra formiatului de sodiu.

$$\underset{\text{formiat de sodiu}}{2\ H.\ COO\ Na} + SO_4\ H_2 = SO_4\ Na_2 + \underset{\text{acid formic}}{2\ H\ COOH}$$

La rândul lui formiatul de sodiu, se obţine prin acţiunea oxidului de carbon, asupra hidroxidului de sodiu.

$$CO + Na\ OH = H\,COO\,Na$$

Se mai poate obţine prin oxidarea aldehidei formice:

$$\underset{\text{ald. formică}}{CH_2\ O} + O = \underset{\text{ac. formic}}{H.COO\,H}$$

https://biblioteca-digitala.ro

La rândul ei aldehida formică se obţine prin oxidarea slabă a alcoolului metilic.

Proprietăţi. — Acidul formic este un corp lichid, cu miros înţepător, mai greu ca apa (d = 1, 22). Fierbe la 140°. Pus pe piele provoacă usturimi. Se pot produce băşici şi chiar arsuri grave.

Este un acid foarte puţin rezistent. Se oxidează foarte uşor, trecând în bioxid de carbon şi apă. De aceea reduce soluţia de azotat de argint amoniacal.

$$H\,COO\,H + O = CO_2 + H_2O$$

Experienţa No. 36. — Un cmc. acid formic este amestecat într'o eprubetă cu câţiva cmc. acid sulfuric diluat. Se adaugă treptat, picătură cu picătură, o soluţie concentrată (5 %) de permanganat de potasiu. Culoarea violetă dispare. Se degajă bioxid de carbon, care poate fi trecut prin intermediul unui tub de sticlă în altă eprubetă, în care se află apă de var. Aceasta se turbură.

Experienţa No. 37. — Se face într'o eprubetă o soluţie amoniacală de azotat de argint. Se adaugă câteva picături de acid formic. Se încălzeşte cu încetul. Apare o oglindă de argint, acidul formic fiind reducător.

Acidul acetic

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH$$

Acidul acetic (etanoic) a fost descoperit de *Basilius Valentinus* în oţetul de vin. Se formează prin fermentarea alcoolului, în toate lichidele cari conţin alcool ordinar cel mult până la 15 %.

Preparare. — *In industrie* acidul acetic se fabrică din lemne, prin distilarea acestora în vase închise, cari au un singur orificiu la partea superioară, pe unde se degajă gazele şi vaporii. (Fig. 15).

https://biblioteca-digitala.ro

Prin calcinarea lemnelor se obţin următoarele produse:

a) gaze combustibile (hidrocarburi gazoase, oxid de carbon, bioxid de carbon etc.);

b) un produs lichid format din acid acetic (10 %) alcool metilic (2 %), acetonă (0,5 %) şi apă.

c) un gudron format din hidrocarburi, fenol ordinar,, cresoli etc.;

d) cărbune de lemn.

Separarea acidului acetic, alcoolului metilic şi acetonei din produsul lichid apos, se face în modul următor.

Se tratează amestecul cu lapte de var (hidroxid de calciu). Se formează acetat de calciu iar alcoolul metilic şi acetona rămân neschimbate. Prin distilare, se separă acetona şi alcoolul metilic iar acetatul de calciu solid rămâne în vas.

Acetatul de calciu se tratează cu acid sulfuric. Se pune

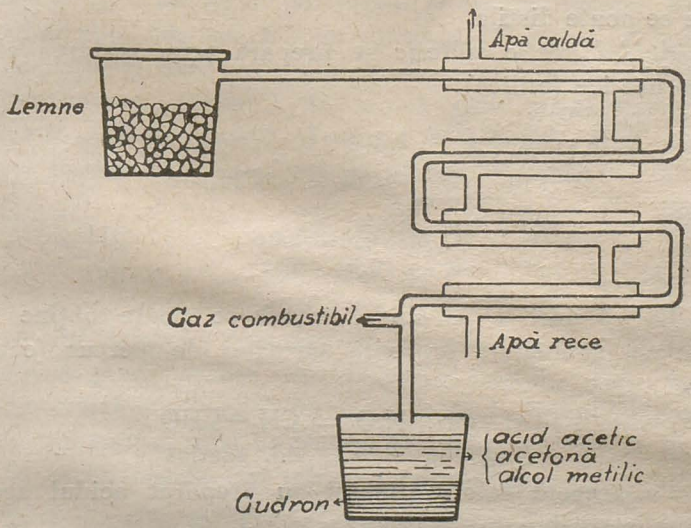
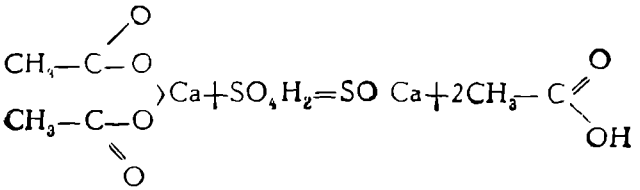


Fig. 15.

https://biblioteca-digitala.ro

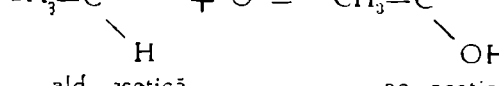


acetat de calciu acid acetic

în libertate acidul acetic. Prin distilare el se poate separa de sulfatul de calciu solid, care rămâne în vas.

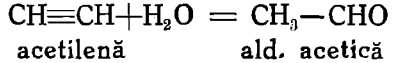
Acetona şi alcoolul metilic se separă apoi foarte uşor. Amestecul lor se tratează cu bisulfit de sodiu (soluţie saturată). Acetona dă cu bisulfitul de sodiu o combinaţie bisulfitică solidă, iar alcoolul metilic rămâne neschimbat. Prin distilare se separă alcoolul metilic, iar combinaţia bisulfitică rămâne în vas. Prin adăugarea unui acid diluat peste combinaţia bisulfitică, se pune în libertate acetona care se poate distila.

Acidul acetic sintetic se prepară prin oxidarea aldehidei acetice (etilice).



ald. acetică ac. acetic

La rândul ei, aldehida etilică se poate obţine din acetilenă şi apă, în prezenţa sărurilor de mercur (catalizatori).



acetilenă ald. acetică

Pe această cale Germanii au preparat acidul acetic în timpul războiului.

In sfârşit, acidul acetic se mai poate fabrica prin oxidarea alcoolului etilic (ordinar), la aer în prezenţa micro-

https://biblioteca-digitala.ro

organismului numit *micoderma aceti:*

$$\underset{\text{alcool etilic}}{CH_3-CH_2-OH} + O_2=H_2O + \underset{\text{acid acetic}}{CH_3-CO.OH}$$

Pe această cale nu se poate obţine decât acid acetic diluat (10—14 %), aşa cum este întrebuinţat la consum (oţet), pe când prin celelalte procedee se obţine acid acetic pur (esenţă de oţet).

Proprietăţi. — Acidul acetic este un corp lichid, incolor ,cu miros înţepător şi cu gust acru. Se solidifică la + 17° şi fierbe la 117°. Acidul acetic pur se mai numeşte şi *acid acetic glacial,* fiindcă prin răcire se solidifică ca ghiaţa. Este foarte solubil în apă.

Intrebuinţări. — Acidul acetic se întrebuinţează pentru fabricarea filmelor de cinematograf şi pentru consum fiind un condiment. Se mai fac cu ajutorul lui murături.

Acetaţii de fier, crom şi aluminiu sunt mordanţi pentru anumite culori. Acetatul de plumb este întrebuinţat în medicină (apă de plumb). Acetatul de aluminiu este întrebuinţat în medicină ca şi cel de plumb.

Acidul benzoic

$C_6H_5—COOH$

Acidul benzoic (fenoic), se găseşte în smirnă. Din aceasta se poate scoate prin încălzire înceată, acidul benzoic sublimându-se. Este un corp solid care cristalizează în ace prismatice, cari se topesc la 121°.

Se poate obţine din toluen prin oxidare:

$$\underset{\text{toluen}}{C_6H_5-CH_3} + {}_3O = H_2O + \underset{\text{ac. benzoic}}{C_6H_5-COOH}$$

Oxidarea se face cu permanganat de potasiu.

https://biblioteca-digitala.ro

Acidul oxalic
HOOC — COOH

Acidul oxalic (etandioic), se găseşte în frunzele de măcriş sub forma de oxalat acid de potasiu, în lichenii şi în urină sub forma de oxalat de calciu. I se mai zice şi *sare de măcriş.*

Preparare. — In industrie, formiatul de sodiu este descompus la cald, în oxalat de sodiu şi hidrogen.

$$\begin{matrix} H.COONa \\ H.COONa \end{matrix} = H_2 + \begin{matrix} COONa \\ | \\ COONa \end{matrix}$$

formiat de sodiu — oxalat de sodiu

Cu ajutorul unui acid mineral (clorhidric spre exemplu), oxalatul de sodiu este descompus, acidul oxalic punându-se în libertate.

Sub forma de oxalat de sodiu, se mai poate obţine din răzătură de lemn, prin încălzire cu hidroxid de sodiu.

Proprietăţi. — Acidul oxalic este un corp solid care cristalizează din apă cu două molecule de apă de cristalizare ($HOOC-COOH + {}_2H_2O$), în prisme.

Prin încălzire în prezenţa acidului sulfuric se descompune în oxid de carbon, bioxid de carbon şi apă.

$$\begin{matrix} O=C-OH \\ | \\ O=C-OH \end{matrix} = CO + CO_2 + H_2O$$

Este un acid foarte puţin rezistent. Permanganatul de potasiu îl descompune, oxidându-l în bioxid de carbon şi apă:

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + O = 2CO_2 + H_2O$$

Experienţa No. 38. — Intr'o eprubetă se introduc câţiva cmc. dintr'o soluţie apoasă de acid oxalic. Peste ea se

https://biblioteca-digitala.ro

toarnă picătură cu picătură puţină soluţie de permanganat, încălzindu-se. Culoarea violetă a permanganatului dispare, degajându-se bioxid de carbon.

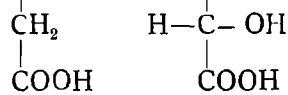
Intrebuinţări. — Acidul oxalic se întrebuinţează la curăţit petele de rugină şi cerneală de pe ţesături precum şi la facerea pastelor cu cari se curăţă alămurile. Cu acid oxalic se curăţă şi pălăriile de paie.

Acizi—alcooli

Acizii alcooli sunt substanţele organice cari au în acelaşi timp în molecula lor gruparea acidă (—COOH) şi gruparea alcoolică. Ei formează o categorie foarte importantă de acizi. Ii găsim în natură în stare liberă sau sub forma de săruri. Cei mai importanţi sunt acidul lactic, acidul citric şi acidul tartric.

Acidul lactic

Se cunosc doi acizi lactici şi anume :acidul lactic de sinteză (propan-ol-1-oic) şi acidul lactic de fermentaţie (propan-ol-2-oic), având formulele:



ac. lactic de sinteză (propan-ol-1-oic) ac. lactic de fermentaţie (propan-ol-2-oic)

Acidul lactic de sinteză nu se găseşte în natură. A fost obţinut în laborator pe cale sintetică. Nu prezintă nicio importanţă.

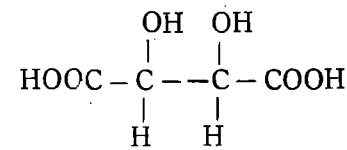
Acidul lactic de fermentaţie este foarte răspândit în natură în stare liberă. Il găsim astfel în murături, varză

https://biblioteca-digitala.ro

acră, lapte acru, iaurt, borş etc.... Se formează în aceste alimente, prin fermentarea substanţelor dulci în prezenţa unui bacil care se găseşte în atmosferă, numit *bacil lactic.*

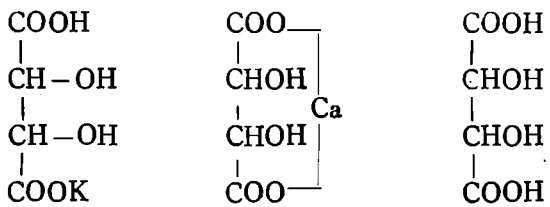
Proprietăţi şi întrebuinţări. — Acidul lactic de fermentaţie este un corp lichid, sirupos cu densitatea 1,22. Are gust acrişor. Se întrebuinţează ca antiseptic stomacal contra diareei şi enteritei la copii. Se dizolvă în apă în orice proporţii.

Acidul tartric



Acidul tartric (butan-di-ol-di-oic) este un diacid şi dialcool (secundar). Se găseşte în struguri. După fermentaţia mustului, se depune pe interiorul butoaelor sub forma de tartrat acid de potasiu sau *piatră de tartru.*

Preparare. — Acidul tartric se prepară în industrie din piatra de tartru. Aceasta se tratează cu lapte de var (hidroxid de calciu). Se formează tartrat de calciu. Acesta este tratat cu acid sulfuric spre a pune acidul tartric în libertate, formându-se sulfat de calciu insolubil.



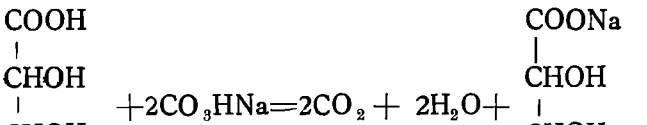
tartrat acid de potasiu tartrat de calciu acid tartric

Proprietăţi. — Acidul tartric este un corp solid, cristalizat, solubil în apă.

Ca orice acid descompune bicarbonatul (carbonatul

https://biblioteca-digitala.ro

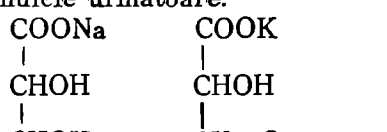
acid) de sodiu, cu degajare de bioxid de carbon şi formare de tartrat neutru de sodiu.



acid tartric — tartrat neutru de sodiu

Acest amestec de acid tartric şi bicarbonat de sodiu este întrebuinţat pentru facerea sifonului şi a limonadelor.

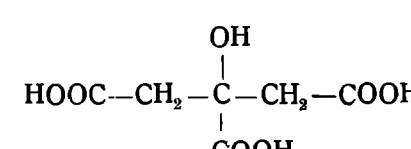
Dintre celelalte săruri ale acidului tartric mai sunt importante tartratul dublu de sodiu şi potasiu (sare Seignette) şi tartratul de potasiu şi stibil (emetic), corespunzând la formulele următoare.



sare Seignette — emetic

Intrebuinţări. — Acidul tartric este întrebuinţat la fabricarea limonadelor, apelor gazoase şi în văpsitorie. In alimentaţie este cunoscut sub numele impropriu de *sare de lămâie*. Sarea Seignette este întrebuinţată în medicină ca purgativ uşor iar în laborator la facerea soluţiei *Fehling* (sare Seignette, sulfat de cupru şi hidroxid de sodiu). Emeticul se întrebuinţează în medicină ca purgativ şi vomitiv.

Acidul citric



https://biblioteca-digitala.ro

Acidul citric (pentandioic-ol-3 metanoic-3) se găseşte în zeama de lămâie, portocale, mandarine, chitre etc. Este *adevărata sare de lămâe.*

Preparare. — Sucul lămâelor este tratat cu lapte de de var. Se formează citrat de calciu, care se separă prin filtrare, fiind insolubil. Tratându-l cu acid sulfuric, se pune acidul citric în libertate. Se formează în acelaş timp şi sulfat de calciu, care este insolubil. Soluţia obţinută prin filtrare este evaporată. Se depun cristale de acid citric.

Proprietăţi. — Acidul citric este un corp solid, cristalizat, incolor. Are gust acrişor şi este solubil în apă. Se cunosc citraţi de Mg. Ca etc.

Intrebuinţări. — Se întrebuinţează la facerea limonadelor şi la scosul petelor de rugină (se formează citrat de fier solubil). Citratul de magneziu este întrebuinţat ca purgativ (limonada *Roger).* Se falsifică, înlocuindu-se cu acid tartric, care este mult mai eftin.

Acizi fenoli

Acizii fenoli sunt substanţele organice cari au în molecula lor cel puţin o grupare carboxilică (acidă) şi cel puţin un oxidril fenolic (legat de un nucleu aromatic).

Se găsesc în natură, fie liberi, fie sub forma de esteri sau alte combinaţiuni mai complicate.

Cei mai importanţi acizi fenoli sunt acidul salicilic, acidul galic şi acidul tanic.

Acidul salicilic

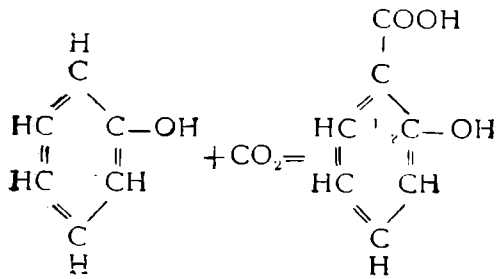
$$C_6H_4\begin{cases}COOH\ (1)\\OH\ (2\end{cases}$$

Acidul salicilic (orto-oxi-benzoic) se găseşte în natură în planta, „gaultheria procumbens" sub forma de salicilat

https://biblioteca-digitala.ro

de metil sau *esență de Wintergreen.*

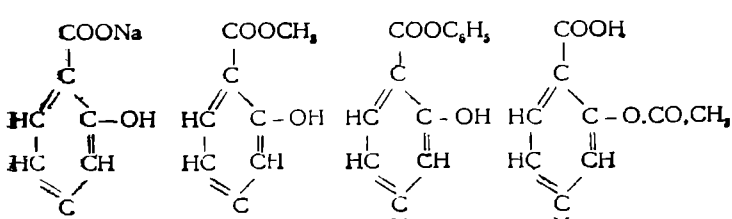
Preparare. — *In industrie,* acidul salicilic se fabrică din fenol ordinar și bioxid de carbon, prin încălzire sub presiune:



fenol ordinar — acid salicilic

Proprietăți. — Acidul salicilic este un corp solid, care se topește la 155°. Cu clorura ferică dă o coloratie violetă, care servește la găsirea acidului salicilic în alimentele conservate cu acid salicilic (nepermis).

Dela acidul salicilic se cunosc câțiva derivați mai importanți printre cari sunt: salicilatul de sodiu, salicilatul de metil, salicilatul de fenil și acidul acetil salicilic (aspirina):



salicilat de sodiu — salicilat de metil — salicilat de fenil — acid acetil salicilic (aspirină)

Intrebuințări. — Acidul salicilic este un antiseptic puternic, care împiedecă fermentația lichidelor dulci. De aceea unii îl întrebuințează la conservarea alimentelor și vinului. Este însă interzisă întrebuințarea lui, fiind otrăvitor, în doze mai importante.

https://biblioteca-digitala.ro

Salicilatul de sodiu, salicilatul de litiu, şi salicilatul de metil *(esenţa de Wintergreen)* se întrebuinţează contra *reumatismului*. Salicilatul de fenil *(salolul)* este un antiseptic stomacal. Acidul acetilsalicilc *(aspirina)* este foarte mult întrebuinţată contra răcelilor.

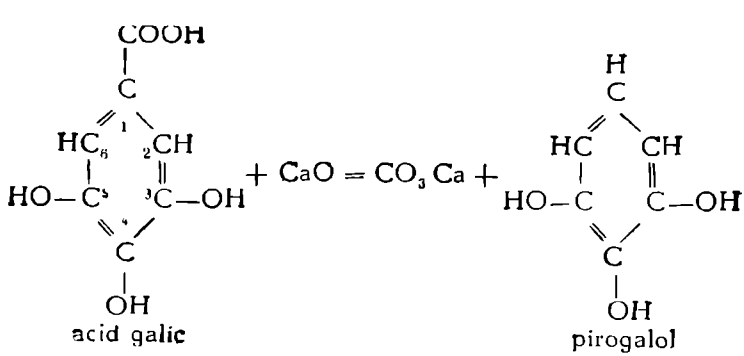
Acidul galic

$C_6H_2(OH)_3COOH$

Acidul galic (trioxi.benzoic 3. 4 5), este un monoacid şi în acelaş timp un trifenol. Se găseşte în frunzele de ceai, în cojile de măr etc. Cei trei oxidrili sunt faţă de carboxil în poziţie 3. 4. 5.

In industrie se prepară din tanin, prin fierbere cu acid sulfuric. In aceste condiţiuni taninul se desface în acid galic.

Proprietăţi. — Acidul galic este un corp solid, cristalizat. Prin încălzire cu oxid de calciu (var nestins), pierde bioxid de carbon, trecând în pirogalol.



acid galic — pirogalol

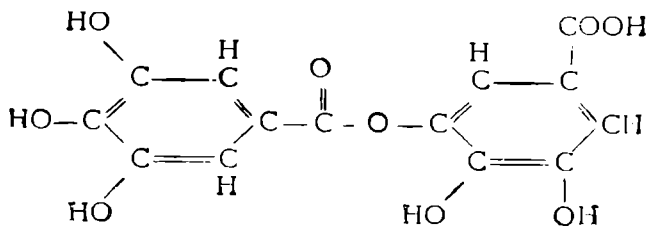
Intrebuinţări. — Acidul galic se întrebuinţează la fabricarea *cernelei negre.* In acest scop se amestecă o soluţie apoasă de acid galic cu o soluţie apoasă de sulfat feros, adăugându-se puţin acid sulfuric şi gumă arabică.

https://biblioteca-digitala.ro

Cu această cerneală scrisul este albastru, însă se înegreşte stând câtva timp la aer.

Acidul tanic

Acidul tanic este un acid digalic, cu formula:



Teoreticeşte rezultă din eliminarea unei molecule de apă între carboxilul unei molecule de acid galic şi oxidrilul altei molecule de acid galic.

Se găseşte răspândit în gogoşile de ristic, cari conţin 60 % acid tanic, precum şi în coaja de stejar 20 %).

Preparare. — Acidul tanic (digalic) se scoate din coaja de stejar care se introduce în difuzoare cu apă ca cele întrebuinţate la scoaterea zahărului din sfeclă. Acidul tanic se dizolvă în apă. Soluţia apoasă obţinută este apoi încălzită pentru ca prin evaporarea apei să se depună acidul tanic.

Proprietăţi. — Acidul tanic este un corp solid alb gălbui, cu gust astringent. El precipită substanţele albuminoide (gelatină, albumină) făcându-le neputrescibile. Cu combinaţiunile fierului dă un precipitat negru, care este la baza cernelei obişnuite.

Este întrebuinţat ca mordant în văpsitorie, la fabricarea cernelei şi la tăbăcirea pieilor.

Tăbăcitul pieilor

Prin tăbăcirea pieilor se înţelege transformarea pieilor

https://biblioteca-digitala.ro

crude cari putrezesc uşor, în piei rezistente, imputrescibile, cu ajutorul acidului tanic.

In acest scop pieile se aşează una peste alta în gropi în care se pune var. După mai mult timp părul se poate uşor desface. După ce se curăţă bine se aşează în alte gropi, punându-se alternativ un strat de piei şi altul de coajă de stejar. Taninul intră cu timpul (mai multe luni) în porii pieilor, făcându-le neputrescibile. Tăbăcirea aceasta se numeşte *tăbăcire cu argăseală.*

Pentru pieile subţiri din cari se fac feţele la ghete, tăbăcirea se face cu *alaun ordinar* (sulfat dublu de aluminiu şi potasiu) sau cu *alaun de crom* (sulfat dublu de crom şi potasiu). Acest gen de tăbăcire se numeşte *tăbăcire minerală.*

Eteri şi Esteri

Eterii şi esterii sunt substanţe frumos mirositoare, în marea lor majoritate, cari derivă dela alcooli sau fenoli.

Eterii provin din eliminarea unei molecule de apă între oxidrilii a două molecule de alcool, a două molecule de fenol, sau între oxidrilul unei molecule de alcool şi oxidrilul unei molecule de fenol. Ei corespund oxizilor din chimia neorganică.

Esterii provin din acizi şi alcooli sau acizi şi fenoli, prin eliminarea unei molecule de apă între hidrogenul carboxilului şi oxidrilul alcoolic sau fenolic. Ei corespund sărurilor neorganice.

In natură se găsesc atât esteri cât şi eteri, împrumutând plantelor în cari se găsesc, miros plăcut.

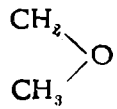
Eteri

Eterii sau *eter-oxizii,* sunt substanţele organice cari au în molecula lor un atom de oxigen, legat cu cele două

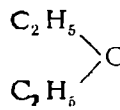
https://biblioteca-digitala.ro

valenţe ale lui de doi radicali hidrocarbonaţi aciclici sau ciclici.

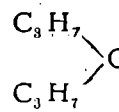
Se aseamănă deci cu oxizii metalelor, dacă se compară un alcool sau fenol cu un hidroxid metalic. De aceea se şi numesc *oxizi organici*. Ei poartă două feluri de numiri,, după cum se vede mai jos:



eter metilic
(oxid de metil)



eter etilic
(oxid de etil)



eter propilic
(oxid de propil)

Cel mai important este eterul etilic sau eterul ordinar.

Eter etilic

$$C_2H_5 - O - C_2H_5$$

Eterul etilic sau *eterul ordinar* cu formula $C_2H_5.O.C_2H_5$ este un corp care nu se găseşte în natură.

Preparare. — *In industrie* ca şi în laborator se prepară din alcoolul etilic (ordinar), prin deshidratare cu ajutorul acidului sulfuric:

$$\underset{\text{alcool etilic}}{C_2H_5 - O\boxed{H+HO} - C_2H_5} = H_2O + \underset{\text{eter etilic}}{C_2H_5 - O - C_2H_5}$$

Trebue să se întrebuinţeze un exces de alcool faţă de acidul sulfuric, pentrucă altfel se obţine în majoritate eten (v. acesta). Eterul etilic se mai numeşte şi *eter sulfuric*.

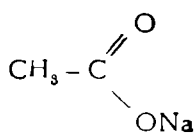
Proprietăţi. — Eterul etilic este un corp lichid, cu miros plăcut (eterat). Fierbe la 35° şi are densitatea 0,73. Punând pe mână puţin eter, el se evaporă producând răcirea mânei, fiindcă absoarbe dela mână căldura. Dizolvă foarte uşor grăsimile. Este foarte inflamabil. Nu se dizolvă în apă decât foarte puţin.

https://biblioteca-digitala.ro

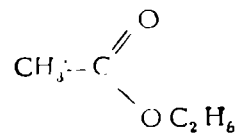
Intrebuinţări. — Se întrebuinţează în laborator ca dizolvant, iar în medicină ca anestezic în caz de operaţii. Este *narcotic.*

Esteri

Esterii sau *eter-sărurile,* corespund sărurilor neorgaganice. Teoreticeşte rezultă prin înlocuirea hidrogenului acid cu un radical hidrocarbonat. Numele lor este analog cu al sărurilor. Ex.:



acetat de sodiu



acetat de etil

Se găsesc foarte răspândiţi în natură, în diferite plante, amestecaţi cu eteri şi cu alte substanţe frumos mirositoare.

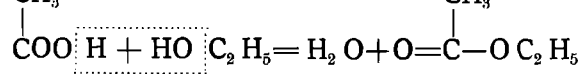
Ceea ce se extrage din plante este deci un amestec dé substanţe parfumate. Acest amestec se numeşte parfum natural.

Aşa se cunosc parfumuri de violete, garoafe ,trandafiri, lămâe, portocale, iasomie, mentă etc.

Esterii preparaţi în laborator sunt substanţe anumite, al căror miros se apropie de parfumurile naturale. Spre deosebire de acestea însă, ei se numesc *esenţe.*

Preparare. — Esterii se obţin foarte uşor prin încălzirea unui amestec de acid şi alcool, în prezenţa unui deshidratant care de obicei este acidul sulfuric.

Astfel dacă se încălzeşte acid acetic cu alcool etilic în prezenţă de acid sulfuric concentrat, se obţine acetat de etil:



acid acetic alcool etilic acetat de etil

https://biblioteca-digitala.ro

Experienţa No. 39. — Intr'o eprubetă se introduce un vârf de briceag de acid benzoic, câteva picături de alcool etilic şi câteva picături de acid sulfuric. Se încălzeşte. Se formează benzoat de etil care miroase foarte frumos. Se poate repeta experienţa schimbând acidul benzoic, cu acetic (câteva picături).

Printre esenţele artificiale mai importante, sunt următoarele:

esenţa de rom sau formiatul de etil, preparată din acid formic şi alcool etilic.

esenţa de pere sau acetat de amil, preparată din acid acetic şi alcool isoamilic, $(CH_3)_2$ CH. CH_2 CH_2 OH.

esenţa de diana sau acetat de etil (într. la fricţiuni).

esenţa de ananas sau butirat de amil care se prepară din acid butiric CH_3. CH_2. CH_2. COOH şi alcool isoamilic $(CH_3)_2$ CH. CH_2. CH_2 OH.

esenţa de mere sau valerianat de amil, preparată din acid valerianic CH_3. CH_2 CH_2. CH_2. COOH şi alcool isoamilic.

esenţa de banane sau butiratul de amil, preparată din acid butiric şi alcool isoamilic.

Prin amestecul acestor esenţe se obţin alte esenţe, al căror miros se apropie foarte mult de al celor naturale.

Ceea ce este interesant pentru esteri, este că pe când acizii au ,sau` miros pătrunzător (formic, acetic, propionic), sau miros urît (butiric, valerianic), esterii lor au miros foarte plăcut. Cu aceşti esteri se parfumează bomboanele.

Grăsimi. Săpunuri. Lumânări.

Prin *grăsimi* se înţeleg *esterii glicerinei cu acizii graşi*, printre cari cei mai importanţi sunt acizii: *butiric, palmitic, stearic* şi *oleic*.

https://biblioteca-digitala.ro

$CH_3 . CH_2 . CH_2 . COOH$ acid butiric
$CH_3 . (CH_2)_{14} . COOH$ „ palmitic
$CH_3 . (CH_2)_{16} . COOH$ „ stearic
$CH_3 . (CH_2)_7 . CH=CH . (CH_2)_7 . COOH$ „ oleic

Esterii acestor acizi cu glicerina se numesc *butirină, palmitină, stearină* şi *oleină*. Formulele lor sunt următoarele:

$$\begin{array}{l} CH_2-O-CO-CH_2-CH_2-CH_3 \\ | \\ CH-O-CO-CH_2-CH_2-CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-CH_2-CH_2-CH_3 \end{array}$$

butirina

$$\begin{array}{l} CH_2-O-CO-(CH_2)_{14}-CH_3 \\ | \\ CH-O-CO-(CH_2)_{14}-CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_{14}-CH_3 \end{array}$$

palmitina

$$\begin{array}{l} CH_2.O.CO.(CH_2)_{16}.CH_3 \\ | \\ CH.O.CO.(CH_2)_{16}.CH_3 \\ | \\ CH_2O.CO.(CH_2)_{16}.CH_3 \end{array}$$

stearina

$$\begin{array}{l} CH_2.O.CO.(CH_2)_7.CH=CH.(CH_2)_7.CH_3 \\ | \\ CH.O.CO.(CH_2)_7.CH=CH.(CH_2)_7.CH_3 \\ | \\ CH_2.O.CO.(CH_2)_7.CH=CH.(CH_2)_7.CH_3 \end{array}$$

oleina

Palmitina şi stearina sunt solide. Butirina şi oleina sunt lichide.

Cele mai multe grăsimi naturale sunt formate dintr'un amestec de stearină, palmitină şi oleină. Unele grăsimi cuprind şi esteri ai glicerinei cu alţi acizi graşi cum este acidul butiric. Astfel sunt untul de vacă şi untul de capră.

Proprietăţi. — Grăsimile sunt unele solide, altele moi, altele lichide, după natura şi proporţia esterilor din cari sunt formate. Astfel seul de vacă este solid, fiindcă conţine mai multă stearină şi palmitină şi foarte puţină oleină. *Untura* este moale, fiindcă conţine o proporţie mai mare de oleină. *Uleiurile vegetale* sunt lichide pentrucă sunt formate în mare parte din oleină. Astfel uleiul de măsline e făcut din oleină şi palmitină.

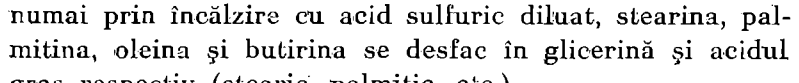
Grăsimile sunt albe sau gălbui, fără miros, mai uşoare ca apa (d 0,8 — 0,98). Lasă urmă pe hrătie care nu dispare prin încălzire (deosebire de uleiurile eterice cum este esenţa de terebentină). Sunt insolubile în apă, însă foarte solubile în eter, benzen, sulfură de carbon etc.

Prin încălzire pe o lamă, grăsimile dau acroleină care

https://biblioteca-digitala.ro

are miros greţos, şi care provine din glicerină prin pierdere de apă.

Prin încălzire sub presiune cu vapori de apă, sau numai prin încălzire cu acid sulfuric diluat, stearina, palmitina, oleina şi butirina se desfac în glicerină şi acidul gras respectiv (stearic, palmitic, etc.).

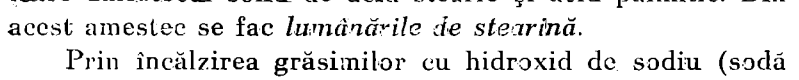


stearina **glicerina** **acid stearic**

Această desfacere cu ajutorul apei se numeşte *hidroliză*.

Se obţine astfel un amestec de acizi stearic, oleic şi palmitic, dacă se face hidroliza seului. Acizii fiind insolubili în apă se ridică la suprafaţă, iar glicerina se disolvă în apă. Se separă acizii şi se supun la presare în filtre-presă. Acidul oleic fiind lichid se scurge, rămânând pe filtre amestecul solid de acid stearic şi acid palmitic. Din acest amestec se fac *lumânările de stearină*.

Prin încălzirea grăsimilor cu hidroxid de sodiu (sodă caustică), palmitina, stearina şi oleina se desfac, obţinându-se de o parte glicerină (solubilă în apă), iar de altă parte sărurile de sodiu ale acizilor graşi (palmitat de sodiu, stearat de sodiu) cari fiind insolubile, se adună la suprafaţă:



stearina **glicerină** **stearat de sodiu**

Acest amestec de săruri se numeşte *săpun*. Operaţia desfacerii grăsimilor cu ajutorul hidroxizilor metalici (de sodiu, de potasiu) se cheamă deaceea *saponificare*.

Dacă desfacerea se face cu hidroxid de sodiu se obţine

https://biblioteca-digitala.ro

săpun mai tare, iar dacă se desface cu hidroxid de potasiu se obţine săpun mai moale. Cu hidroxidul de plumb se obţine un săpun cenuşiu numit *emplastor.*

Întrebuinţări. — Grăsimile formează unul din alimentele cele mai preţioase pentru om, venind în rândul al treilea după hidraţii de carbon şi substanţele albuminoide. Se întrebuinţează pentru fabricarea lumânărilor, săpunurilor şi a glicerinei.

Fabricarea săpunului

Pentru fabricarea săpunului se întrebuinţează de obicei uleiuri vegetale de calitate inferioară sau grăsimi animale (seu, etc.). Acestea sunt introduse împreună cu o soluţiune de sodă caustică (hidroxid de sodiu) în căldări (cuve) speciale, încălzite la partea inferioară cu vapori de apă supraîncălziţi. (Fig. 16).

La temperatura de 100°, saponificarea începe şi se termină după câtva timp. In tot timpul se amestecă bine, pentru ca saponificarea să se facă complet.

Pentru a separa săpunul, se adaugă o soluţie concentrată de clorură de sodiu (sare de bucătărie). Săpunul se adună atunci la suprafaţă, iar apa care conţine în ea clorură de sodiu şi glicerină, cade la partea inferioară.

Se separă apoi săpunul, se lasă să se întărească şi se taie în forme (calupuri).

Pentru fabricarea săpunurilor de toaletă, se întrebuinţează ca materie primă, untura, untul de cocos etc. Se obţine un săpun care se topeşte din nou, adăugându-i-se substanţe frumos mirostioare şi substanţe colorante şi în urmă se toarnă în forme anumite.

Fabricarea lumânărilor.

Pentru fabricarea lumânărilor, se încălzesc în autoclavă

https://biblioteca-digitala.ro

grăsimile, de obicei seul, cu lapte de var (hidroxid de calciu). (Fig. No. 17). Se formează astfel un săpun de calciu (amestec de stearat, palmitat şi oleat de calciu), care este

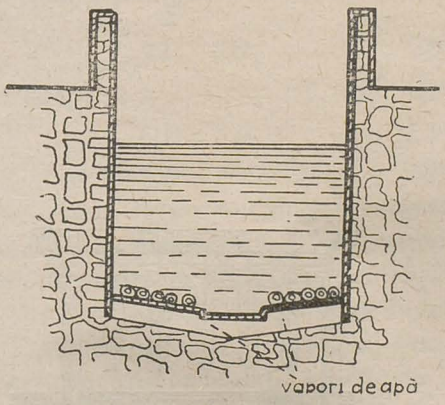


Fig. 16.

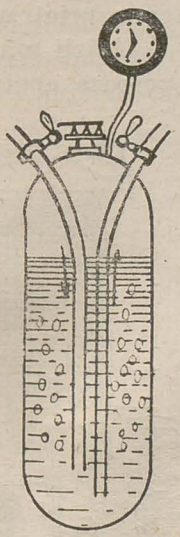
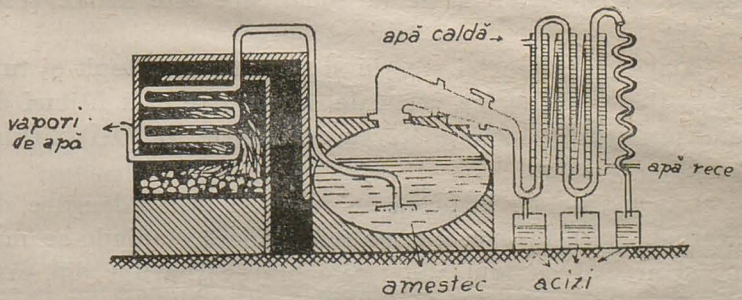


Fig. 17.

insolubil în apă. Acest săpun este separat şi tratat cu acid sulfuric diluat. Se formează sulfat de calciu şi se pun în libertate acizii graşi (stearic, palmitic şi oleic).



Antrenarea acizilor graşi cu vapori de apă.

Fig. 18.

https://biblioteca-digitala.ro

Prin amestecul acesta se trece în curent de vapori de apă supraîncălziţi la 350°. Vaporii de apă antrenează cu ei vaporii celor trei acizi, condensându-se apoi prin trecerea printr'un refrigerent. (Fig. No. 18).

Acizii graşi plutesc deasupra apei. Se separă uşor. Se presează apoi la filtre presă, pentru a separa acizii solizi

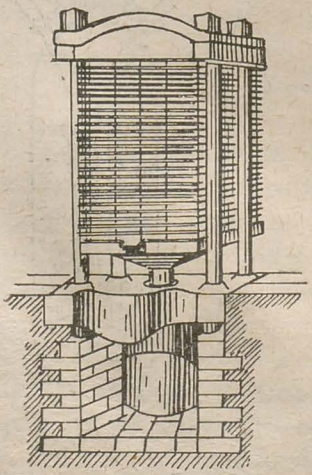


Fig. 19.

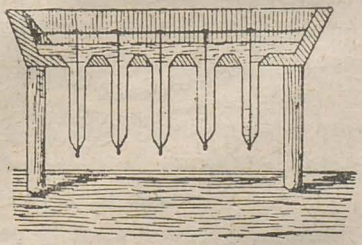


Fig. 20.

(stearic şi palmitic) de acidul oleic care este lichid. (Fig. No. 19).

Amestecul de acizi stearic şi palmitic este topit şi turnat în tipare cilindrice verticale, în care se află fitiluri de bumbac împletit, împregnate cu acid boric, $B(OH)_3$. (Fig. No. 20).

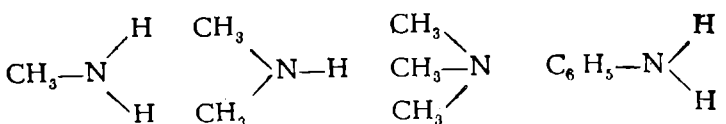
Lumânările de stearină se falsifică prin adăugare de parafină. Aceasta este cu mult inferioară, topindu-se mai jos, şi arzând cu fum, din cauza hidrocarburilor din care este formată.

https://biblioteca-digitala.ro

Amine.

Aminele sunt substanţe organice, cari derivă dela amoniac, prin înlocuirea unuia, a doi sau a celor trei atomi de hidrogen cu unul, doi sau trei radicali hidrocarbonaţi.

Numele lor se stabileşte, adăugând la numele radicalului, precedat de prefexul di sau tri, dacă e nevoie, sufixul *amină*. Exemple:

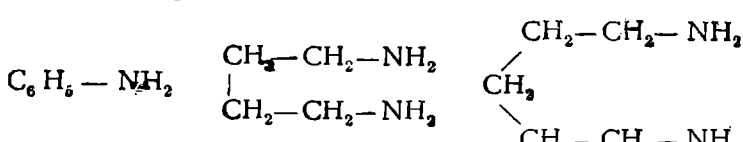


metilamină dimetilamină trimetilamină fenilamină

Aminele cu un singur radical hidrocarbonat, cari posedă deci gruparea — NH_2, numită *amidogen,* se numesc *amine primare* (ex.: metilamina, fenilamina).

Cele cari au doi radicali hidrocarbonaţi legaţi de azot se numesc amine secundare, (ex.: dimetilamina), iar cele cari au trei radicali legaţi de azot, se numesc amine *terţiare,* (ex.: trimetilamina).

Aminele primare la rândul lor, pot fi împărţite în *monoamine, diamine* sau *poliamine,* după cum conţin odată, de două ori, sau de mai multe ori gruparea amidogen, — NH_2. Exemple:



fenilamină (anilină) butan-di-amina (putresceină) pentan-di-amina (cadaverina)

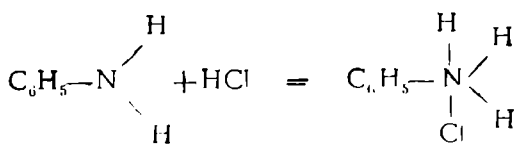
In natură se găsesc unele amine, ca produse de descompunere (fermentare putredă) a substanţelor albuminoide. Astfel metilamina, dimetilamina şi trimetilamina se găsesc în scrumbii şi în peştii intraţi în putrefacţie. Putresceina şi

https://biblioteca-digitala.ro

cadaverina sunt două diamine cari se formează în orice cadavru animal intrat în putrefacţie.

Proprietăţi. — Aminele au caracter bazic, albăstrind hârtia roşie de turnesol şi soluţia roşie de turnesol, mai ales dacă sunt din seria aciclică şi dacă conţin mai multe grupări amidogen în moleculă. Cele din seria aciclică au miros de amoniac. Din această cauză aminele se mai numesc şi *baze organice.*

Cu acizii, aminele se combină formând săruri. Astfel anilina dă cu acidul clorhidric, clorhidrat de anilină, aşa cum amoniacul dă cu acidul clorhidric clorhidrat de amoniac (clorura de amoniu), azotul trecând din trivalent în pentavalent:



anilină clorhidrat de anilină

Experienţa No. 40. — Intr'o eprubetă se introduce cam un cmc. anilină. Se adaugă câteva picături de acid clorhidric concentrat. Se încălzeşte puţin. Apoi se răceşte. Se formează clorhidrat de anilină, solid, alb. Adăugând puţină apă se dizolvă. Adăugând apoi hidroxid de sodiu apos, până la reacţie alcalină, apar pete uleioase de anilină, clorhidratul desfăcându-se.

Anilina.

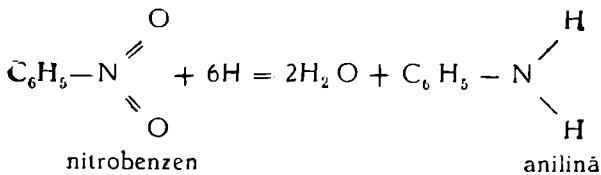
$C_6H_5 - NH_2$

Anilina sau *fenilamina* cu formula $C_6H_5 - NH_2$ este o amină primară. A fost descoperită de *Unverdorben* în 1826 în produsele de distilare ale indigoului. *Runge* a descoperit-o în 1835 în produsele de distilare ale cărbunilor de

https://biblioteca-digitala.ro

pământ. Numele de anilină vine dela „anil" care în limba portugheză însemnează indigou.

Preparare. — In *industrie* se fabrică anilina prin reducerea nitrobenzenului, cu hidrogen în stare născândă, preparat din fier şi acid clorhidric.



nitrobenzen anilină

Proprietăţi. — Anilina este un corp lichid. Fierbe la 182°. Este foarte puţin solubilă în apă. Are caracter bazic slab şi nu miroase a amoniac, spre deosebire de aminele aciclice. Are însă un miros particular. Este uleioasă şi are culoarea slab gălbue. La aer se înbrunează, oxidându-se încetul cu încetul. Este ceva mai grea ca apa (d = 1,04). Se dizolvă foarte uşor în alcool şi în eter. Este toxică.

In prezenţa clorurei de var se colorează în *violet,* iar în prezenţa bicromatului de potasiu şi a acidului sulfuric se *colorează în negru,* fiindcă se oxidează trecând în substanţe colorante

Experienţa No. 41. — Intr'o eprubetă se introduc câteva picături de anilină şi câţiva cmc. de apă. Se scutură bine eprubeta, pentru a se dizolva anilina. Se adaugă apoi un vârf de briceag de clorură de var. Se formează o coloraţiune *violetă.*

Experienţa No. 42. — Intr'o eprubetă se introduc câteva picături de anilină peste care se toarnă câţiva cmc. acid sulfuric diluat. Se scutură bine şi se adaugă un mic cristal de bicromat de potasiu. Apare o coloraţie albastră care devine *neagră.*

Experienţa No. 43. — Intr'o eprubetă se introduc câteva picături de nitrobenzen şi câteva grăunţe de staniu sau de zinc. Se adaugă puţin acid clorhidric concentrat. Dacă reac-

https://biblioteca-digitala.ro

ţianea este prea energică, se răceşte eprubeta cu apă. După terminarea reacţiunei, se trece lichidul în altă eprubetă. Se adaugă hidroxid de sodiu diluat, până la reacţiune alcalină. Anilina se separă în pete uleioase. Se adaugă puţină clorură de var. Culoarea violetă care apare, dovedeşte prezenţa anilinei.

Intrebuinţări. — Anilina se întrebuinţează la fabricarea materiilor colorante, numite culori de anilină (fuxină, indigou etc.).

Culori de anilină. Văpsitorie.

Din anilină şi alte amine aromatice, se prepară sintetic o mulţime de materii colorante ca: fuxina, parafuxina, verdele malachit, albastrul de anilină, indigoul etc.

Cele mai multe materii colorante nu se găsesc în natură, ci sunt materii colorante artificiale.

Materiile colorante mai importante se fabrică din anilină $C_6H_5\text{-}NH_2$, din orto-toluidină (1) $CH_3\text{-}C_6H_4\text{-}NH_2$ (2), din meta-toluidină (1) $CH_3\text{-}C_6H_4\text{-}NH_2$ (3) şi din para-toluidină (1) $CH_3 - C_6H_4 - NH_2$ (4). Toate aceste materii colorante se numesc *culori de anilină*.

Constituţia materiilor colorante fabricate din anilină şi din homologii ei (o-, m- şi p-toludine) a fost multă vreme necunoscută. După cercetările multor savanţi s'a putut dovedi constituţia celor mai multe culori de anilină.

Cele mai multe materii colorante preparate din anilină şi homologii ei, derivă dela hidrocarbura numită trifenilmetan.

$$\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix}\!\!>\!CH - C_6H_5$$

trifenilmetan

Cele mai importante culori de anilină sunt următoarele:

Verdele malachit este o substanţă cristalizată, care se prezintă sub forma unor foiţe cenuşii-verzui, cu luciu meta-

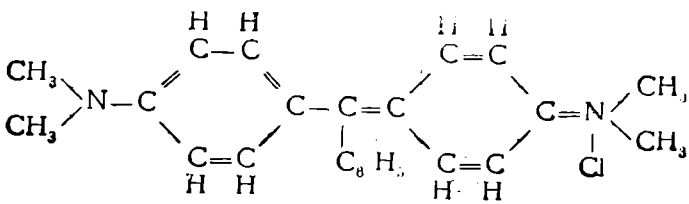
https://biblioteca-digitala.ro

lic. Se dizolvă în apă, dând o soluţie de culoare *verde*.

Are formula:

Se obţine sintetic din aldehidă benzoică $C_6H_5 - CHO$, şi dimetilanilină $C_6H_5 - N(CH_3)_2$ în prezenţa acidului clorhidric. Se obţine o substanţă care, oxidată cu bioxid de plumb, trece în materia colorantă numită verde malachit.

Colorează lâna, bumbacul, mătasea, pielea şi hârtia în

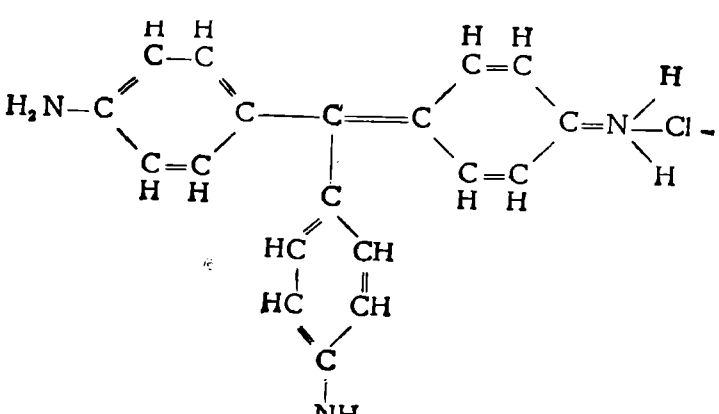


verde strălucitor. Culorile rezultate nu sunt destul de rezistente la lumina solară şi la ploi.

Parafuxina este o substanţă cristalizată de culoare cenuşie, cu aspect metalic şi reflexe verzui. Se dizolvă în apă, dând o soluţie de culoare *roşie*.

Sintetic se obţine prin oxidarea unui amestec de anilină $C_6H_5 - NH_2$ şi orto-toluidină (1) $CH_3 - C_6H_4 - NH_2$ (2), cu acid arsenic, în prezenţa acidului clorhidric.

Formula ei este următoarea:



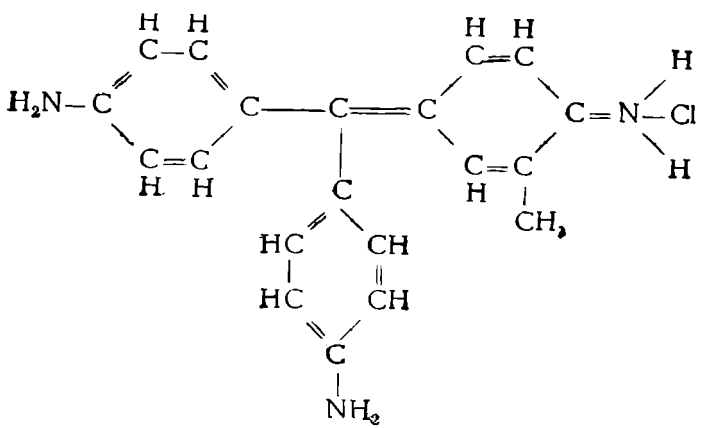
https://biblioteca-digitala.ro

Colorează în roşu ţesăturile de lână, bumbac şi mătase. Mai este cunoscută şi sub numele de *pararosanilină*. La fiecare din cele trei nuclee benzenice se găseşte ataşat câte un grup amidogen — NH_2, în poziţiunea para. De aici îi vine şi numele de para-ros-anilină.

Fuxina este o substanţă cristalizată de culoare cenuşie cu luciu metalic şi reflexe verzui. Se dizolvă în apă dând o soluţie colorată în roşu vişiniu.

Sintetic se obţine oxidând cu ajutorul acidului arsenic, un amestec de anilină, $C_6H_5 — NH_2$, ortotoluidină (1) CH_3-C_6H_4-NH_2 (2) şi para-toluidină (1) CH_3-C_6H_4-NH_2 (4) în prezenţa acidului clorhidric.

Formula ei este următoarea:



Faţă de parafuxină are un radical metil ($—CH_3$) în plus, la unul din nucleele benzenice. Mai este cunoscută şi sub numele de *rosanilină*. Colorează în *roşu* lâna, mătasea, bumbacul, pielea şi hârtia.

Materii colorante din grupa parafuxinei şi fuxinei. — Se cunosc foarte multe culori, cu scheletul trifenil-metanului ca şi verdele malachit, parafuxina şi fuxina, cari derivă dela acestea două din urmă, prin introducerea diferiţilor radicali

https://biblioteca-digitala.ro

— CH_3 (metil), — C_2H_5 (etil), — C_6H_5 (fenil) etc. în locul atomilor de hidrogen dela grupările NH_2 (amidogen). Aceste materii colorante, au culoare violetă sau albastră. Exemple:

Violetul lui Hofmann are trei radicali metilici — CH_3, în locul a trei atomi de hidrogen (câte unul de fiecare grup —NH_2) introduşi în molecula de fuxină:

Violetul de Paris sau *violetul lui Lauth* are cinci radicali metilici introduşi în locul a cinci atomi de hidrogen. ai celor trei grupări — NH_2, din molecula fuxinei.

Violetul cristalizat sau *cristal violetul,* are şase radicali metilici în locul celor şase atomi de hidrogen din molecula parafuxinei aparţinând celor trei grupări — NH_2.

Albastrul de Lyon sau *albastrul de anilină,* derivă din molecula parafuxinei, înlocuind trei hidrogeni (câte unul de fiecare grup — NH_2), cu trei radicali fenil (C_6H_5).

In afară de acestea se cunosc un număr foarte mare de materii colorante roşii, violete sau albastre aparţinând din clasa parafuxinei şi fuxinei şi deci din grupa trifenil metanului.

Tot din anilină şi din homologii ei, se obţin alte materii colorante cari nu mai aparţin grupei trifenilmetanului.

Astfel sunt: *indigoul, moveina, albastrul de metilen, negrul de anilină etc...*

Indigoul şi *moveina* se găsesc şi în natură în plante. Astăzi se fabrică însă pe cale sintetică şi ele din anilină, fiind cu mult mai eftine decât dacă s'ar extrage din plante.

Se cunosc alte materii colorante, preparate din alte combinaţiuni (fenoli) cum sunt: *fenolftaleina* (din fenol ordinar) şi *fluoresceina* (din rezorcină).

Văpsitoria.

Ţesăturile *vegetale* de in, cânepă, iută, bumbac şi mătase artificială, ţesăturile *animale* de lână şi mătase natu-

https://biblioteca-digitala.ro

rală, *pielea* şi *hârtia* se pot văpsi cu ajutorul materiilor colorante, fie pe cale directă, fie pe cale indirectă (cu ajutorul mordanţilor).

Inainte de a fi văpsite, ţesăturile se spală cu amoniac sau sodă (carbonat de sodiu), pentru a fi curăţite de grăsime. In urmă ţesăturile se albesc dacă deja sunt colorate, introducându-le într'o soluţie de bioxid de sulf, hipoclorit de calciu sau apă oxigenată.

Văpsirea directă se face cu ajutorul coloranţilor *substantivi,* cari se pot fixa direct pe fibră fără ajutorul mordanţilor. In acest scop se dizolvă materia colorantă în apă şi apoi se introduce în această soluţie, ţesătura care trebue colorată, încălzindu-se treptat până la 100° şi fierbând-o câtva timp la această temperatură. Ţesătura este apoi scoasă şi pusă la uscat.

Văpsirea indirectă se face cu ajutorul coloranţilor *adjectivi,* cari nu se pot fixa direct pe fibră decât cu ajutorul mordanţilor. Cei mai importanţi mordanţi sunt: sulfatul de aluminiu, acetatul de aluminiu, alaunul ordinar sau piatra acră (sulfat dublu de aluminiu şi potasiu), alaunul de crom (sulfat dublu de crom şi potasiu), sulfatul feros (calaican), taninul etc...

In acest caz se dizolvă mai întâi mordantul în apă, iar în această soluţie se introduce ţesătura care trebue colorată. Apoi ţesătura este scoasă, uscată şi supusă la acţiunnea vaporilor de apă. Aceştia transformă sărurile de aluminiu, fier sau crom în hidraţi de aluminiu, fier sau crom. In urmă ţesătura este introdusă în soluţia apoasă care conţine materia colorantă. Colorantul se combină cu hidroxizii de fier, crom sau aluminiu sau cu taninul, dacă acesta a fost întrebuinţat ca mordant, dând lacuri insolubile, colorate, cari se precipită în porii fibrelor, colorând ţesătura.

Cel mai tipic exemplu de materie colorantă adjectivă este *alizarina.*

In sfârşit mai este şi un alt grup de coloranţi cari sunt

https://biblioteca-digitala.ro

insolubili şi nu pot colora prin cele două procedee arătate mai sus fiind insolubili în apă. Aceşti coloranţi se numesc *coloranţi de cupă sau de cuvă*. Cel mai tipic exemplu este *indigoul*.

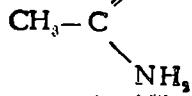
In acest caz colorantul este redus cu ajutorul unei substanţe reducătoare (glucoză etc.) şi transformat într'o substanţă incoloră, dar solubilă. Ţesătura curăţată este introdusă în substanţa incoloră care se află în soluţie apoasă. In urmă se expune câtva timp ţesătura la aer. Incetul cu încetul, se face oxidaţia cu ajutorul oxigenului din aer şi apare din nou materia colorantă, care rămâne fixată între porii fibrei.

Prin aceste trei procedee, ţesătura se colorează uniform, pe toată suprafaţa ei.

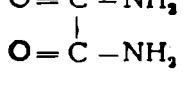
Imprimările diferitelor desene pe ţesături se face trecându-le printre cilindri metalici cu desenuri în relief, pe care se pune materia colorantă amestecată cu clei şi alte substanţe închegătoare, precum şi cu mordant, dacă materia colorantă este adjectivă. Se întrebuinţează atâtea perechi de cilindri, câte culori trebue să fie pe ţesături.

Amide.

Amidele sunt substanţe organice, cari derivă dela acizi, prin înlocuirea oxidrilului din carboxil, cu grupul *amidogen* ($-NH_2$). Dacă se înlocueşte oxidrilul unui monoacid (acid monobazic), vom avea o monoamidă, dacă se înlocuesc cei doi oxidrili ai unui diacid (acid bibazic), vom avea o diamidă etc. Astfel amida acidului acetic (acetamidă) este o monoamidă, pe când amida acidului oxalic (oxamidă) este o diamidă.



acetamidă



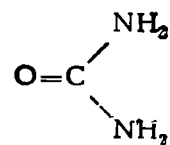
oxamidă

https://biblioteca-digitala.ro

Numirea lor se stabileşte luându-se tulpina acidului dela care derivă şi adăugându-se *sufixul amidă.*

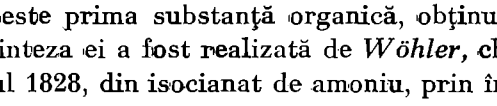
Cea mai însemnată amidă este diamida acidului carbonic, numită *uree,* sau *carbodiamidă.*

Ureea



Ureea (carbodiamida) a fost descoperită de *Rouelle* în urină, în anul 1773. Se găseşte în urina omului şi a animalelor. Omul elimină zilnic 30—40 gr. de uree, provenind din distrugerea substanţelor albuminoide cu care se hrăneşte.

Ureea este prima substanţă organică, obţinută pe cale sintetică. Sinteza ei a fost realizată de *Wöhler,* chimist german, în anul 1828, din isocianat de amoniu, prin încălzire.

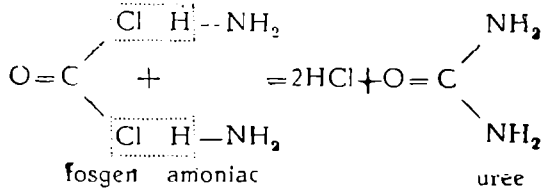


isocianat de amoniu — uree

Preparare. — Ureea se prepară, extrăgându-se din urină. In acest scop urina se evaporă într'o capsulă. Se adaugă apoi acid azotic, care se combină cu ureea formând azotat de uree, care se depune pe fundul capsulei. Se separă azotatul de uree, se dizolvă în apă şi se adaugă carbonat de bariu. In acest mod azotatul de uree este desfăcut şi ureea se pune în libertate, căci acidul azotic dă cu carbonatul de bariu, azotat de bariu, bioxid de carbon şi apă.

https://biblioteca-digitala.ro

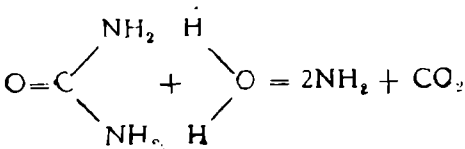
Ureea se mai poate obţine din fosgen şi amoniac.



fosgen amoniac uree

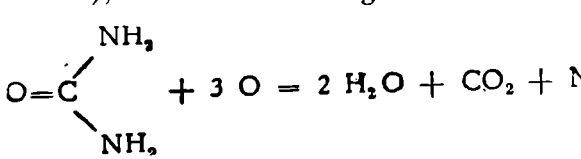
Proprietăţi. — Ureea este un corp solid, cristalizat în prisme rombice lungi, cari se topesc la 132°.

Ea se desface în prezenţa microbului numit *micrococus ureae,* când se găseşte în soluţie apoasă, transformându-se în bioxid de carbon şi amoniac.



Aşa se explică mirosul de amoniac din latrini.

Ureea, oxidată cu hipobromit de sodiu (brom în soluţie alcalină), dă azot în stare gazoasă.



Se absoarbe bioxidul de carbon prin dizolvare în hidroxid de sodiu, iar azotul rezultat este captat şi măsurat. După numărul de centimetri cubi de azot se poate şti câtă uree este într'un litru de urină. Determinarea cantităţii de uree în urina oamenilor este de mare importanţă, fiindcă dă indicaţiuni cu privire la multe boli.

https://biblioteca-digitala.ro

Nitrili.

Nitrilii sunt substanţe organice cari conţin în molecula lor, gruparea — C≡N. (cian). Ei provin din amide, prin scoaterea unei molecule de apă cu ajutorul deshidratanţilor.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 = H_2O + CH_3-C\equiv N$$

acetamidă — acetonitril

Numele lor se formează adăugând la tulpina acidului din care provine, *sufixul nitril.*

In mod analog rezultă cianogenul, care este un dinitril.

$$\begin{matrix} O=C-NH_2 \\ | \\ O=C-NH_2 \end{matrix} = 2\ H_2O + \begin{matrix} C\equiv N \\ | \\ C\equiv N \end{matrix}$$

oxamidă — cianogen

Dintre toţi nitrilii, cel mai simplu este nitrilul formic sau *acidul cianhidric*. Acesta rezultă din formamidă, pe aceeaşi cale.

$$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 - H_2O = H-C\equiv N$$

formamidă — acid cianhidric

Proprietăţi. — Nitrilii sunt de obicei corpuri lichide, afară de cianogen şi de acidul cianhidric, cari sunt gazoase.

Prin reducere, nitrilii se transformă în amine primare.

$$CH_3-C\equiv N + 2H_2 = CH_3-CH_2-NH_2$$

acetonitril — etilamină

Prin fierbere cu acizi diluaţi, nitrilii se hidrolizează, transformându-se la început în amide şi apoi în acizi.

1) $$\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ C\equiv N \end{matrix} + H_2O = \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ O=C-NH_2 \end{matrix}$$

2) $$\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ O=C-NH_2 \end{matrix} + H_2O = \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ O=C-OH \end{matrix} + NH_3$$

https://biblioteca-digitala.ro

Aceste reacţiuni, sunt aplicate pentru prepararea amidelor şi acizilor, din nitrili.

Acidul cianhidric.

$H—C\equiv N$

Acidul cianhidric, nitrilul formic, cu formula $H—C\equiv N$, este cel mai simplu nitril. Din cauza hidrogenului legat de grupul cian ($—CN$), are proprietăţi acide, spre deosebire de ceilalţi nitrili cari sunt neutri. Se găseşte în natură, în migdalele amare, sub forma de *amigdalină*. Se mai găseşte în sâmburii de cireşi, piersici, zarzăre şi prune. Aşa se explică de ce, în cantitate mică, se găseşte în ţuica de prune.

Amigdalina este un glucozid, care se desface prin fierbere cu acizi diluaţi în aldehidă benzoică, glucoză şi acid cianhidric. Această desfacere cu ajutorul apei (hidroliză) poate avea loc şi sub influenţa unei enzime, secretată de anumite microorganisme din natură, numită *emulsină*.

Proprietăţi. — Acidul cianhidric este un corp lichid, cu miros de migdale amare. Fierbe la 27°. Dacă deci temperatura ambiantă este mai mare ca 27° el se prezintă sub forma de gaz. Este mai uşor ca apa (d = 0,7). Este foarte otrăvitor şi provoacă moartea chiar când ese mirosit câtva timp. Din această cauză a fost întrebuinţat ca gaz de război, în timpul războiului mondial.

Ca orice acid, acidul cianhidric dă săruri, prin înlocuirea atomului de hidrogen cu un metal monovalent. Aceste săruri se numesc *cianuri*.

Cianura de potasiu $N\equiv C—K$ este o substanţă solidă, albă, *extrem de otrăvitoare*. Se prepară uşor prin calcinarea ferocianurei de potasiu. Se întrebuinţează în galvanizare, pentru argintarea şi aurirea obiectelor. In adevăr dă cu o sare de aur (clorură de aur de exemplu) sau cu o sare de argint (azotat de argint), cianuri duble de aur şi potasiu, sau de argint şi potasiu cari prin electroliză dau metal fin, care se depune pe suprafaţa obiectelor.

https://biblioteca-digitala.ro

Ferocianura de potasiu $Fe(CN)_6K_4$ este o substanţă solidă, de culoare galbenă, solubilă în apă. Soluţia apoasă de ferocianură de potasiu, dă cu o sare ferică (ex. $FeCl_3$). un precipitat albastru închis, numit *albastru de Prusia.* Acest precipitat este solubil în acidul oxalic, obţinându-se *cerneala albastră,* cu bază de fier.

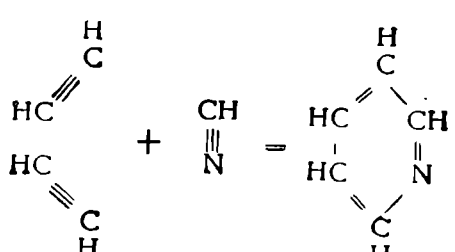
Fericianura de potasiu. $Fe(CN)_6K_3$, este o substanţă solidă, de culoare cenuşie, solubilă în apă. Soluţia apoasă de fericianură de potasiu, dă cu o sare feroasă (ex. SO_4Fe), un precipitat albastru deschis, numit *albastrul lui Turnbull.*

Aceste două reacţiuni sunt foarte sensibile şi servesc ca să se pună în evidenţă sărurile feroase şi cele ferice şi să se deosebească înntre ele.

Piridina şi chinoleina. Alcaloizi.

Piridina C_5H_5N este o substanţă care are cei cinci atomi de carbon, angrenaţi într'un ciclu cu atomul de azot. Este deci o substanţă *heterociclică.* Toate celelalte combinaţiuni ciclice studiate până acum, cari au ciclurile formate numai din atomi de carbon, se numesc *homociclice* (homo = acelaşi, heteros = diferit).

Piridina este o substanţă lichidă, cu miros foarte urît. Fierbe la 117°. Se extrage din gudroanele cărbunilor de



acetilenă acid cianhidric piridină

https://biblioteca-digitala.ro

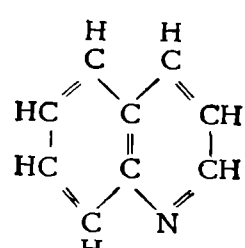
pământ. Se formează şi atunci când se face distilarea oaselor sau coarnelor în vase închise.

Sintetic se poate obţine prin încălzirea unui amestec de acetilenă şi acid cianhidric.

Din gudroanele cărbunilor de pământ se separă în felul următor: se tratează gudroanele cu acid sulfuric diluat, apoi se adaugă hidroxid de sodiu în soluţia acidă, care se separă de restul gudronului. Adăugând destul hidroxid de sodiu (până la reacţie alcalină), se separă piridina, care este pusă în libertate.

Piridina are caracter bazic, foarte pronunţat, atomul de azot trivalent având tendinţa să devină pentavalent, ca în cazul amoniacului, sau aminelor. Din cauza mirosului urît serveşte la denaturarea spirtului ordinar. Albăstreşte hârtia roşie de turnesol.

Chinoleina, C_9H_7N, se apropie din punct de vedere al constituţiei de naftalină, aşa cum piridina se apropie de benzen. Este o substanţă lichidă, care fierbe la 239°. Se scoate, ca şi prima din gudroanele cărbunilor de pământ sau din



uleiul obţinut prin distilarea oaselor. Are caracter bazic, foarte pronunţat, albăstrind hârtia şi soluţia roşie de turnesol.

Piridina şi chinoleina formează o categorie de substanţe heterociclice, cari sunt în legătură cu alcaloizii.

Alcaloizi.

Alcaloizii sunt combinaţiuni heterociclice cu caracter

https://biblioteca-digitala.ro

bazic, cari se găsesc în unele plante şi au o acţiune fiziologică foarte importantă, asupra organismului omului. Numele de alcaloid, este în legătură cu faptul că au caracter bazic ca şi alcaliile (hidroxidul de sodiu, hidroxidul de potasiu), însă ceva mai puţin marcat.

Alcaloizii se găsesc uneori în frunze, alteori în fructe şi mai rar în celelalte părţi ale plantelor (tulpină, rădăcină, scoarţă).

Cei mai mulţi alcaloizi sunt solizi. Foarte puţini sunt lichizi (coniina, nicotina). Toţi alcaloizii sunt toxici, unii dintre ei fiind extrem de toxici, chiar în mică cantitate, provocând moartea omului.

Alcaloizii având caracter bazic, din cauza atomilor de azot din moleculă, dau săruri cu acizii, în special cu acidul clorhidric şi acidul sulfuric. Aceste săruri sunt solubile şi au întrebuinţare în farmacie.

După compoziţia lor, alcaloizii se împarte în alcaloizi volatili, formaţi numai din carbon, hidrogen şi azot (ex. nicotina) şi alcaloizi fixi, formaţi din carbon, hidrogen, azot şi oxigen. Cei dintâi, pot distila fără descompunere, iar cei din urmă, se descompun la distilaţiune.

Cei mai importanţi alcaloizi sunt următorii.

Coniina, $C_8H_{17}N$ este o substanţă lichidă care fierbe la 218°. Se găseşte în cucută (în fructe). Este o otravă foarte puternică. Paralizează muşchii şi provoacă moartea prin asfixie. *Socrate* s'a otrăvit cu cucută.

Nicotina, $C_{10}H_{14}N_2$ este tot un alcaloid lichid, care fierbe la 250°. Se găseşte în frunza de tutun *(nicotina tabacum).* Este una din otrăvurile cele mai puternice. In frunzele de tutun se găseşte în proporţie de 5—10%.

Atropina $C_{17}H_{23}NO_3$ este o substanţă solidă. Se găseşte în *mătrăgună* (belladona) şi *măselariţă.* Este extrem de toxică. Are proprietatea, în doze foarte mici, de a dilata pupila. Din această cauză este întrebuinţată în bolile de ochi.

Cocaina $C_{17}H_{21}NO_4$ este o substanţă solidă. Se gă-

https://biblioteca-digitala.ro

seşte în frunzele plantei numită *eritroxilon coca*. Se topeşte la 98°. Este întrebuinţată ca anestezic în bolile de dinţi, ochi şi urechi. In doze mici poate fi suportată de organism. In doze mai mari este foarte toxică.

Chinina, $C_{20}H_{24}N_2O_2$, este o substanţă solidă, care se topeşte la 175°. Se găseşte în coaja arborilor de *„quinquina"*. Are un gust foarte amar. Este întrebuinţată în medicină sub formă de sulfat de chinină, contra frigurilor palustre. In scoarţa arborilor de chinchina se găseşte o cantitate importantă de chinină (2-3%).

Morfina, $C_{17}H_{19}NO_3$ este o substanţă solidă. Se găseşte *în opium* alături de alţi alcaloizi. Opiul este sucul unor specii de mac *(papaver somniferum)*. Are un gust amar şi este foarte otrăvitoare în doze mai importante. Este întrebuinţată în medicină sub forma de clorhidrat, ca provocator de somn.

Strichnina $C_{21}H_{22}N_2O_2$ este o substanţă solidă. Se găseşte în *nuca vomică*. Este cel mai toxic alcaloid. Se topeşte la 268°. Doze foarte mici de strichnină sunt suficiente pentru a provoca moartea.

In afară de aceşti alcaloizi se mai cunosc alţii mai puţin importanţi cum sunt: *papaverina, narcotina, narceina,* cari se găsesc alături de morfină în opium, precum şi *brucina, codeina* etc.

Substanţe albuminoide şi gelatinoase.

Sub numele de *substanţe albuminoide* se înţeleg o mulţime de substanţe organice, cu constituţia chimică foarte complicată, ale căror proprietăţi seamănă cu ale albuminei din ou şi cu ale albuminei din sânge. Ele conţin carbon, hidrogen, oxigen, azot şi aproape toate, sulf. Unele conţin şi fosfor.

Cele mai importante substanţe albuminoide sunt: *albumina, fibrina, caseina* şi *gelatina.*

https://biblioteca-digitala.ro

Substanţele albuminoide cari se găsesc în organele animalelor, sunt luate de acestea, dela plantele cu cari se hrănesc.

Proprietăţi. — Substanţele albuminoide sunt unele solubile, altele insolubile în apă, însă solubile în sucurile vegetale, precum şi în lapte, sânge şi alte lichide animale. Unele din ele se coagulează prin încălzire sau în prezenţa acizilor, altele nu. Ele sunt insolubile în alcool sau eter.

Experienţa No. 44. — Se disolvă puţin albuş de ou în apă. Se încălzeşte o parte din soluţia apoasă de albumină. Albumina se coagulează. In cealaltă parte se adaugă puţin acid acetic. Apare de asemenea un precipitat alb de albumină coagulată. Intr'o altă soluţie de albuş de ou în apă, se adaugă puţin alcool. Albumina se coagulează şi în acest caz.

Prin hidroliză cu ajutorul acizilor diluaţi, la cald, sau cu ajutorul fermenţilor din tubul digestiv, (pepsină), substanţele albuminoide se transformă în *peptone*. Acestea sunt mai puţin complicate ca substanţele albuminoide. Se disolvă în apă şi se pot mistui uşor. Prin continuarea hidrolizei, peptonele se desfac în alte substanţe mai simple numite *aminoacizi,* corpi cari au în molecula lor şi funcţiune acidă (carboxil) şi funcţie aminică sau bazică (amidogen).

Unul dintre cei 20 aminoacizi cari intră în constituţia tuturor substanţelor albuminoide, şi anume cel mai simplu, este *glicocolul* sau acidul aminoacetic, cu formula $NH_2 — CH_2 — COOH$. Teoreticeşte acesta rezultă din acidul acetic, prin înlocuirea unui hidrogen, cu grupul $— NH_2$.

Albumina este materia transparentă şi inodoră care formează albuşul de ou. Ea se mai găseşte în serul sângelui, în boabele de cereale şi în leguminoase.

Evaporată în vid (sub presiune scăzută) şi uscată la 100^0, se prezintă ca o masă transparentă, amorfă, solubilă în apă. A putut fi obţinută şi în stare cristalizată. Incălzită la 75^0, se coagulează dând o substanţă albă şi opacă. La rece se coagulează sub influenţa acizilor, alcoolului, sau taninului.

https://biblioteca-digitala.ro

Pe această din urmă proprietate se bazează limpezirea vinurilor cu albuş de ou, precum şi tăbăcirea pieilor. In contact cu aerul deasemenea albumina din sânge se coagulează, oprind hemoragiile. Clorura mercurică (sublimatul) deasemenea coagulează albumina. De aceea se şi întrebuinţează albuşul de ou contra otrăvirilor cu sublimat.

Proprietăţile albuminelor vegetale sunt identice cu ale albuminelor animale.

Caseina se găseşte în lapte. Prin lăsarea laptelui în contact cu aerul, lactoza din lapte se transformă în acid lactic, în parte. Acidul lactic rezultat, provoacă coagularea caseinei.

Coagularea caseinei din lapte se poate face şi cu ajutorul chiagului luat dela viţei, căci în acest chiag se află un ferment numit *casează* care provoacă închegarea caseinei

Acizii minerali, deasemenea, provoacă coagularea laptelui.

Brânza este formată din cazeină coagulată, care conţine o parte din grăsimile şi sărurile insolubile din lapte.

Caseina se combină cu aldehida formică, dând *galalitul,* care face concurenţă celuloidului şi altor compoziţii (ivoire, ecaille etc.), din cari se fac diferite obiecte.

Caseina se găseşte şi în unele vegetale ca: mazăre, fasole, linte etc. Caseina vegetală se numeşte *legumină*. Are aceleaşi proprietăţi ca şi caseina animală.

Fibrina este un corp solid, alb. In stare umedă este moale şi elastică, iar în stare uscată, este dură şi casantă. Se găseşte în serul sângelui, în carnea muşchiulară şi în glutenul cerealelor. Ea se coagulează, dacă sângele vine în contact cu aerul. In aceste condiţiuni, sângele se împarte în două. O parte, care rămâne lichidă, are culoarea galbenă. Se numeşte *ser*. Conţine în el albumina. Cealaltă parte este roşie, coagulată. E formată din fibrină coagulată şi globule roşii, reţinute în reţeaua de firişoare. Se poate isola fibrina,

https://biblioteca-digitala.ro

prin spălări repetate, cari antrenează globulele roşii. Fibrina este insolubilă în apă, alcool şi eter.

Gelatina nu există ca atare, în ţesăturile animale. Ea rezultă din *oseină,* o substanţă albuminoidă, care există în oase, şi în ţesuturile animale, prin acţiunea îndelungată a apei la fierbere. Gelatina se prepară din piele, oase, cartilagii, tendoane etc., prin fierbere cu apă.

Gelatina este o substanţă solidă, transparentă, incoloră şi inodoră când este pură. Se umflă şi se înmoaie în apă rece. Se disolvă în apă fierbinte. Taninul şi alcoolul, precipită gelatina din soluţiile ei apoase. Gelatina uscată se numeşte clei. Cleiul de peşte este gelatină pură. Gelatina, sensibilizată cu bromură de argint, este întrebuinţată în fotografie. Tăbăcitul pieilor se bazează pe faptul că gelatina devine neputrescibilă, coagulându-se în contact cu taninul.

Fermentaţiuni.

Prin fermentaţie se înţelege descompunerea sau transformarea substanţelor organice cu ajutorul unor microorganisme (ciuperci, bacterii, microbi), sau sub acţiunea unor substanţe numite enzime, secretate de microorganisme.

Microorganismele cari provoacă fermentaţia se numesc *fermenţi organizaţi* (vii), iar enzimele se numesc *fermenţi neorganizaţi* (inerţi).

Fiecare fermentaţie, poartă numele unuia din produsele cele mai importante, care rezultă în urma prefacerilor cari au loc în timpul fermentării.

Fermentaţia alcoolică este provocată de *drojdia de bere.* Aceasta este un amestec de mai multe microorganisme. Drojdia de bere, transformă glucoza în bioxid de carbon şi alcool.

Fermentaţia acetică, este provocată de bacilul numit, *micoderma aceti.* Acesta transformă alcoolul din băuturile alcoolice, în acid acetic.

Fermentaţia lactică, este provocată de *bacillus acidi*

https://biblioteca-digitala.ro

lactici. Glucoza este transformată de acest bacil, în prezența carbonatului de calciu (cretă pisată), în acid lactic.

Fermentația butirică, se datorește bacilului numit *bacillus amilobacter*. Această fermentație, însoțește fermentația lactică. Acidul lactic, se transformă în prezența acestui bacil, în acid butiric, bioxid de carbon și apă.

Fermentația putredă a cadavrelor intrate în putrefacție, se datorește unor bacterii, cari se găsesc în atmosferă.

Fermentația alcoolică.

Fermentația alcoolică se datorește unei ciuperci monocelulare, care nu se poate vedea decât la microscop, numită *sacharomyces cerevisiae*. (Fig. 21). Această ciupercă, secretează o enzimă numită *zimază*, care transformă glucoza, în alcool ordinar (etilic) și bioxid de carbon, conform ecuațiunei:

$$\underset{\text{glucoză}}{C_6H_{12}O_6} = 2\ CO_2 + 2\ \underset{\text{alcool etilic}}{C_2H_5OH}$$

Pasteur, a crezut că fermentația alcoolică, este provocată chiar de ciupercă, aceasta înmulțindu-se vertiginos, prin înmugurire. *Büchner*, a dovedit mai târziu, că fermentația alcoolică, se datorește enzimei numită zimază, secretată de sacharomices cerevisiae. Büchner a dovedit acest lucru, presând drojdia de bere și supunând soluția de glucoză, la acțiunea lichidului rezultat din presare și care conține în el zimaza. A obținut astfel alcool și bioxid de carbon, ca și în cazul când soluția de glucoză, este supusă direct la acțiunea drojdiei de bere.

Vinul, berea, țuica de prune, drojdia, tescovina și alte băuturi spirtoase, se datoresc fermentației alcoolice.

In fermentația alcoolică, se formează pe lângă alcool etilic, și alte substanțe, în mică cantitate (alcool propilic, alcool butilic, alcool amilic, glicerină, aldehidă etilică etc.).

https://biblioteca-digitala.ro

Vinul.

Vinul rezultă din fermentarea mustului de struguri. Acest must conţine substanţe dulci (glucoză), substanţe

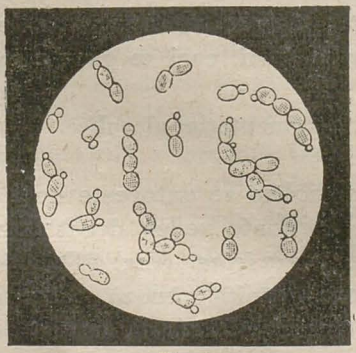


Fig. 21

albuminoide, substanţe grase, materii colorante şi tartrat acid de potasiu. Mai există mici cantităţi de fosfat de calciu, sulfat de potasiu şi clorură de sodiu.

Pentru a face vin, se zdrobesc strugurii în aparate numite zdrobitoare şi apoi se supun la presă. Mustul se scurge, iar cojile de struguri şi ciorchinii rămân în teasc. Mustul e condus în zăcători sau în butoae, unde este lăsat mai mult timp în contact cu aerul. Fermentaţia începe foarte curând şi se termină aproape complet în timp de zece zile. Bioxidul de carbon se degajă, iar drojdia cade la fund, împreună cu tartratul acid de potasiu, după terminarea fermentaţiei, formând ceeace se numeşte drojdie şi piatra de tartru.

Vinul conţine alcool (10—15%), apă, substanţe grase, substanţe albuminoide, substanţe gumoase, materii colorante, săruri minerale, glicerină acid tartric şi tanin.

După ctâeva luni, vinul se pritoceşte, separându-l de drojdie şi se trece în alte zăcători. Oxigenul din aer pă-

https://biblioteca-digitala.ro

trunde prin porii zăcătorilor şi provoacă formarea unor esteri, cari au miros foarte plăcut. Vinul învechindu-se, capătă un buchet caracteristic.

Berea.

Berea este o infuzie de orz germinat, supusă fermentării alcoolice, după ce i s'a adăugat hamei, care-i dă gustul amărui şi aromatic. Ea conţine puţin alcool (3—6%).

Fabricarea berei cuprinde mai multe operaţii.

Prepararea malţului. — Orzul curăţit se înmoaie şi se umezeşte, menţinându-se apoi la temperatura de 15° pentru *a germina,* în straturi a căror grosime nu trec de 40—50 cm. Germinarea începe imediat, făcându-se treptat, In timpul germinaţiei, se formează în bobul de orz, o enzimă numită *diastază,* care transformă amidonul din orz, într'un disacharid (bioză), numit maltoză, având formula $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Când colţul a atins o lungime egală cu două treimi din lungimea bobului, germinarea se consideră terminată. Malţul este vânturat ca să se răcească, spre a opri germinarea, e uscat apoi pentru a distruge colţul şi apoi măcinat.

Prepararea mustului. — Malţul măcinat se amestecă cu apă caldă, pentru a obţine un must de culoare galbenă brună. Acest must conţine în el maltoza, rezultată din zaharificarea amidonului, sub acţiunea diastazei. Mustului i se mai adaugă hamei (500 gr. la hectolitru de malţ), spre a-i da gustul amar şi aromatic şi apoi se fierbe mult timp, cu vapori de apă supraîncălziţi, cari trec prin serpentine ce străbat căldările cilindrice, în care se face fierberea.

Fermentarea. — Mustul cu hamei este răcit şi pus în zăcători mari, adăugându-i-se drojdia de bere (3—4 kgr. pentru 1000 litri bere). Temperatura se menţine la 4° în tot timpul fermentării. Drojdia de bere secretează o enzimă numită *maltază,* care transformă maltoza în glucoză. Apoi intervine a doua enzimă secretată tot de drojdia de bere, nu-

https://biblioteca-digitala.ro

mită *zimază,* care transformă glucoza în alcool şi bioxid de carbon. Fermentaţia este foarte energică la început, cu formare de spumă, din cauza bioxidului de carbon, care se degajă. După vreo zece zile se trece berea în alte zăcători, separând-o de drojdie, care căzuse la fundul primelor zăcători. Berea este menţinută apoi timp de trei luni între zero grade şi un grad, pentru a se continua fermentarea moderat. După acest interval de timp, berea se filtrează la filtre presă şi este dată la consum.

Fabricarea spirtului.

Spirtul sau alcoolul ordinar, se fabrică din cereale (porumb, orz, grâu, secară, etc.), sau din cartofi. Fabricarea spirtului cuprinde următoarele operaţiuni.

Zaharificarea. — Pentru ca amidonul din cereale să se transforme în substanţe dulci fermentescibile, se fierb cerealele cu apă spre a fi transformate într'un terci. Acesta se răceşte şi i se adaugă malţ încolţit, menţinându-se temperatura între 50—60°. Diastaza din malţul încolţit, transformă amidonul din terci, în maltoză. Se obţine astfel o plămadă dulce. In timp de 3 ore, zaharificarea este terminată.

Fermentarea. — Mustul sau plămada dulce este răcită la 15—20°. I se adaugă drojdie de bere şi se menţine la această temperatură timp de 48 ore. Maltaza secretată de drojdie de bere, transformă maltoza în glucoză, iar zimaza secretată tot de drojdia de bere, transformă glucoza în alcool etilic. Se formează şi bioxid de carbon care se degajă.

Distilarea. — Mustul fermentat este supus la distilare, în aparate de distilare speciale. Se obţine astfel *alcool brut,* care conţine o cantitate apreciabilă de apă. Ceea ce rămâne în cazanele de distilare, se numeşte *borhot.* Acesta se dă ca hrană vitelor, fiind un foarte bun îngrăşământ.

Rectificarea. — Alcoolul brut este redistilat în alte aparate numite *rectificatoare,* spre a-l separa de cea mai

https://biblioteca-digitala.ro

mare parte din apă. Se obţine astfel *alcool rafinat,* care tot mai conţine 3—4% apă. Din 100 kgr. de cereale, se obţine o cantitate de 29 litri alcool de 96°.

Spirtul ordinar sau alcoolul etilic, se mai poate prepara şi din melasa care rămâne după extragerea zaharozei (zahăr), din sfecla de zahăr, sau din trestia de zahăr. In acest scop melasa se diluiază cu apă, i se adaugă foarte puţin acid sulfuric (3‰) şi apoi drojdie de bere(2 kgr. pentru 100 kgr. melasă), menţinându-se temperatura la 20° timp de 30—40 ore. După acest timp, fermentarea este terminată. Drojdia de bere, transformă zaharoza în glucoză şi levuloză, cu ajutorul enzimei numită invertază, secretată de ea. Apoi intervine zimaza, care transformă atât glucoza cât şi levuloza, în alcool şi bioxid de carbon. Lichidul fermentat, este apoi distilat şi rectificat. Din 100 kgr. melasă se obţin 23 litri alcool de 96°.

Diferite băuturi alcoolice.

In afară de vin şi bere cari sunt băuturi nedistilate şi au alcool în mică proporţie, se mai cunosc o mulţime de băuturi distilate,, cari conţin o cantitate mai mare de alcool etilic (între 30 şi 50%).

Printre acestea mai importante sunt:

Ţuica de prune. — Prunele se introduc în putini, unde se fărâmă. După 10 zile mustul rezultat fermentează complet. Se introduce apoi în alambic şi se distilă. Ţuica rezultată conţine 30—40% alcool.

Rachiul de drojdie se obţine prin distilarea drojdiei de vin, cu ajutorul alambicului.

Rachiul de tescovină se obţine prin fermentarea tescovinei, rămasă la teasc. Această fermentare se face în tocitori mari şi durează 30 zile. După acest timp se distilă cu alambicul. Conţine ca şi ţuica de prune sau rachiul de

https://biblioteca-digitala.ro

drojdie, alcool în cantitate variabilă (25—40 %).

Cognacul se obţine prin distilarea vinului. Se ţine în vase de stejar ca să se coloreze în brun.

Romul se obţine din melasa dela trestia de zahăr, prin fermentare şi apoi distilare.

Lichiorurile sunt băuturi alcoolice, fabricate din esenţe artificiale, zahăr, spirt şi apă. Lichiorurile preparate cu esenţe naturale sunt mai scumpe.

Fermentaţia acetică

Fermentaţia acetică se datoreşte bacilului numit *mico-*

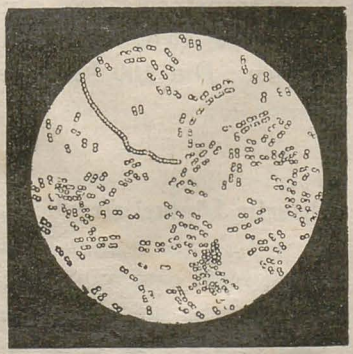


Fig. 22. — Micoderma aceti

derma aceti, (fig. 22), care transformă alcoolul etilic în acid acetic. Toate lichidele cari conţin alcool etilic într'o proporţie mică (bere, vin), precum şi o soluţie apoasă de alcool (10—15 %), suferă această fermentaţie în contact cu aerul. Are loc o oxidare, provocată de micoderma aceti.

$$\underset{\text{alcool etilic}}{CH_3-CH_2OH} + O_2 = H_2O + \underset{\text{acid acetic}}{CH_3-COOH}$$

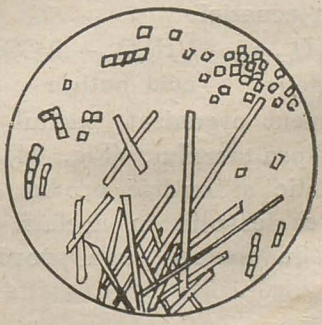
Pentru acest motiv, butoaele cari conţin vin sau bere,

https://biblioteca-digitala.ro

se păstrează pline în permanenţă. In lipsa aerului, micoderma aceti nu se poate desvolta. Dacă butoaiele cu vin nu sunt pline, se arde pucioasă, spre a umple spaţiul liber cu bioxid de sulf, care împiedecă fermentarea acetică.

Fermentaţia lactică

Fermentaţia lactică este provocată de bacilul numit *„bacillus acidi lactici"* şi are loc în cazul substanţelor dulci



Ferment lactic şi cristale de lactat de calciu.
Fig. 23.

(glucoză, etc). puse în anumite condiţiuni.

Astfel, dacă într'o soluţie dulce de glucoză se introduce fosfat de calciu, carbonat de calciu şi o sare amoniacală, glucoza se transformă în prezenţa bacilului lactic, în acid lactic, conform ecuaţiei:

$$\underset{\text{glucoză}}{C_6\ H_{12}\ O_6} = 2\ \underset{\text{acid lactic}}{C_3\ C_6\ O_3}$$

Se poate constata la microscop, că în soluţie se desvoltă un ferment organizat, bacilul lactic. (Fig. 23). Această fermentaţie nu poate avea loc decât într'un mediu neutru şi numai în prezenţa compuşilor cu azot. Carbonatul de calciu, are rolul să neutralizeze acidul lactic format, trans-

https://biblioteca-digitala.ro

formându-l în lactat de calciu, cu degajare de bioxid de carbon.

Fermentaţia butirică

Fermentaţia butirică, însoţeşte fermentaţia lactică. Ea se datoreşte unui bacil numit bacilul butiric sau *„bacillus amylobacter".*

Acidul butiric se formează din acidul lactic, prin fermentare, conform ecuaţiei:

$$2C_3H_6O_3 = C_4H_8O_2 + 2CO_2 + 2H_2$$

acid lactic — acid butiric

Este un ferment organizat, bacilul amylobacter, care se desvoltă în lipsa aerului. (Fig. 24).

Fermenţii lactic şi butiric produc alterarea laptelui. Alături de ei se desvoltă în acelaşi timp în lapte şi un mare număr de bacterii, cari provoacă o fermentare putredă.

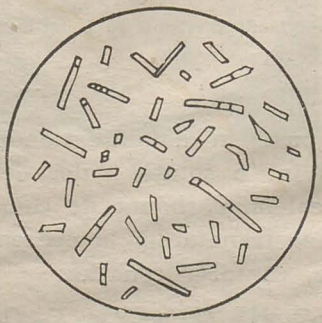


Fig. 24.

Pâinea

Pâinea este alimentul cel mai preţios. Se bafrică din făină. Aceasta se amestecă cu apă, transformându-se într'un aluat, căruia i se poate da cu mâna, orice formă.

https://biblioteca-digitala.ro

Acestui aluat i se adaugă drojdie de bere sau aluat (maia) provenit dela altă fabricare de pâine. Se lasă câtva timp ca să dospească la o temperatură potrivită. In acest timp, o parte din amidon este zaharificat de enzimele din drojdia de bere, şi apoi transformat în alcool. Aluatul creşte, din cauza bioxidului de carbon care se degajă.

Aluatul dospit se pune în forme, sau i se dă forma de pâine cu mâna şi apoi se introduce în cuptor, pentru a se coace, între 200—250°. In timpul coacerii, bioxidul de carbon, vaporii de alcool şi o parte din vaporii de apă, ies afară făcând ca pâinea să crească şi să devie poroasă (cu găuri în interior).

Conservarea alimentelor

Cunoscând condiţiunile în care se desvoltă fermenţii, se pot uşor găsi mijloacele pentru a împiedeca fermentarea şi procedeele de întrebuinţat pentru conservarea alimentelor.

Unele mijloace sunt destinate să împiedece desvoltarea germenilor cari produc fermentaţiile, iar altele au ca scop să distrugă germenii.

Cele mai importante mijloace pentru conservat alimentele sunt următoarele:

Uscarea. — Cărnurile şi legumele uscate, pot fi conservate şi expediate la distanţe mari, fără a se altera. Aşa se păstrează, prunele, strugurii, pastrama, fasolea, bamele, mazărea, ardeii etc.

Răcirea. — Scoborîrea de temperatură, împiedecă desvoltarea fermenţilor. In răcitoare şi gheţării se pot foarte bine păstra alimentele. Carnea şi peştele se transportă din America în Europa, răcindu-se suficient pentru a nu se putea altera (carne congelată).

Afumarea. — Prin afumare se poate păstra mult timp slănina, peştele şi carnea. In fum există cresoli cari fiind

https://biblioteca-digitala.ro

antiseptici, distrug microorganismele.

Sterilizarea. — Prin fierberea alimentelor, la adăpost de aer şi prin închiderea hermetică a vaselor în care se păstrează, se realizează sterilizarea lor. Aşa se păstrează compoturile, ghiveciurile, legumele, carnea, peştele (conserve) etc.

Sărarea, — Prin adăugare de sare se poate păstra carnea şi alte alimente, mai mult timp. De cele mai multe ori este bine să se combine acest mijloc de conservare, cu unul din celelalte.

Gazele de luptă

In timpul războiului mondial, au fost întrebuinţate pe câmpul de luptă, o mulţime de substanţe chimice, cu scopul de a vătăma diferitele organe ale omului şi în special ochii, nasul, gura şi pielea.

Unele din aceste substanţe sunt gazoase. Cele mai multe sunt însă lichide. Unele din ele sunt chiar solide.

Fiindcăla ceste substanţe erau introduse în bombe şi obuze sau în granate şi la temperatura ridicată, provocată prin exploziunea acestora, se transformau în vapori, li s'a zis la toate, *gaze de luptă.*

Ele se împart în mai multe categorii, după efectele pe cari le au, asupra organismului omului. Cele mai importante categorii sunt următoarele:

1. Gaze sufocante (asfixiante)
2. „ lacrimogene
3. „ vezicante
4. „ toxice
5. „ strănutătoare

Această clasificare nu este limitată, fiindcă unele din ele, cele mai multe, fac parte cel puţin din două din aceste categorii.

https://biblioteca-digitala.ro

1. Gazele sufocante (asfixiante)

Printre cele mai importante gaze asfixiante sunt următoarele: clorul, fosgenul, palita (clorformiatul de metil) şi difosgenul.

Clorul

Clorul a fost primul gaz de luptă, întrebuinţat în marele război. El lucrează asupra mucoaselor nasale şi asupra ochiului, precum şi asupra aparatului respirator, producând lăcrămarea ochiului, sufocarea şi chiar moartea.

A fost întrebuinţat ca gaz, introdus în bombe cilindrice de oţel, sub presiune. Acestea au o greutate de aproximativ 20 kgr., şi sunt purtate de soldaţi la spinare.

Contra clorului se întrebuinţează ca substanţă neutralizantă (care să-l absoarbă anulându-i efectul) hiposulfitul de sodiu în soluţie apoasă.

Fosgenul ($O = C \langle {Cl \atop Cl}$)

Fosgenul sau oxiclorura de carbon, $CO\ Cl_2$, este în acelaşi timp sufocant şi toxic. Este o substanţă lichidă care fierbând la $+ 8^0$, este la temperatura obişnuită, gazoasă.

Se fabrică din clor şi oxid de carbon, la temperatură înaltă şi sub presiune, în prezenţă de catalizatori.

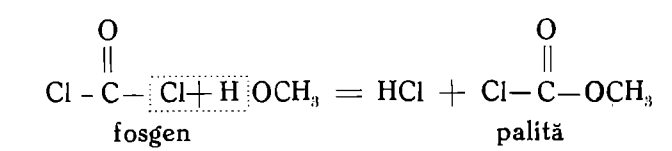
$$CO + Cl_2 = CO\ Cl_2$$

Când este inspirat, provoacă tuse, lăcrimare şi chiar moartea provenită prin asfixiarea şi otrăvirea organismului.

Palita si surpalita (difosgenul)

Palita (cloroformiatul de metil) $Cl\ CO\ OCH_3$ este o substanţă lichidă, care fierbe la $+ 71^0$. Se prepară din fosgen şi alcool metilic.

https://biblioteca-digitala.ro



fosgen palită

Are o acţiune sufocantă şi iritantă foarte puternică.

Surpalita sau difosgenul Cl. CO O. C Cl_3 se mai numeşte şi cloroformiat de triclormetil. Se prepară din palită (cloroformiat de metil) şi clor.

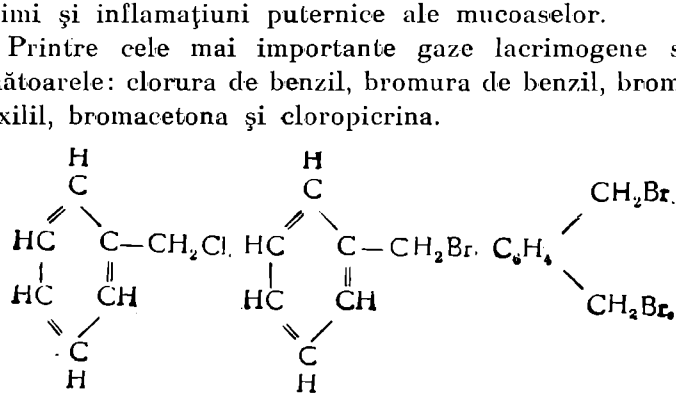
Este o substanţă lichidă, care fierbe la + 127°. Are acţiune iritantă, sufocantă şi toxică.

Se numeşte difosgen pentrucă formula brută se poate scri şi $(CO\ Cl_2)_2$, adică într'o moleculă de difosgen intră două molecule de fosgen.

2. Gaze lacrimogene

Gazele lacrimogene provoacă iritaţia ochilor şi a mucoasei nazale, precum şi a mucoaselor gâtului, provocând lacrimi şi inflamaţiuni puternice ale mucoaselor.

Printre cele mai importante gaze lacrimogene sunt următoarele: clorura de benzil, bromura de benzil, bromura de xilil, bromacetona şi cloropicrina.



clorura de benzil bromura de benzil bromura de xilil

Clorura de benzil, bromura de benzil şi bromura de xilil se obţin direct, prin acţiunea clorului sau bromului, asupra hidrocarburilor respective (toluen şi xilen). Primele două sunt lichide iar ultima este solidă. Toate, şi în special

https://biblioteca-digitala.ro

bromura de xilil, sunt foarte lacrimogene. Contra lor se întrebuinţează ca substanţă neutralizată, uleiul de ricin.

Bromacetona $CH_3 - CO - CH_2\,Br$ se obţine prin acţiunea bromului asupra acetonei. Este o substanţă lichidă, mai puţin lacrimogenă ca bromurile de benzil şi xilil. Contra bromacetonei se întrebuinţează tot uleiul de ricin.

Cloropicrina ($Cl_3\,C\,NO_2$)

Cloropicrina sau nitrocloroformul se fabrică din cloroform şi acid azotic:

$$Cl_3\,CH + HO\,NO_2 = H_2O + Cl_3\,C\,NO_2$$

cloroform — cloropicrină

Se mai obţine din acid picric şi clorură de var. De aceea se şi numeşte cloropicrină.

Este o substanţă lichidă, care fierbe la + 114°. Este un lacrimogen foarte puternic, care a fost foarte mult întrebuinţat în război.

3. Gaze vezicante

Substanţele vezicante atacă pielea, provocând arsuri foarte adânci şi foarte dureroase. Cele mai importante sunt *iperita* şi *lewisita*.

Iperita $S\,(CH_2\,CH_2\,Cl)_2$

Iperita sau sulfura de etil diclorată este o substanţă lichidă, care fierbe la 118°. Se fabrică din eten şi clorură de sulf:

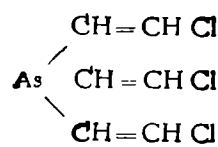
$$S\begin{matrix}Cl\\Cl\end{matrix} + \begin{matrix}CH_2=CH_2\\CH_2=CH_2\end{matrix} = S\begin{matrix}CH_2-CH_2\,Cl\\CH_2-CH_2\,Cl\end{matrix}$$

eten — iperită

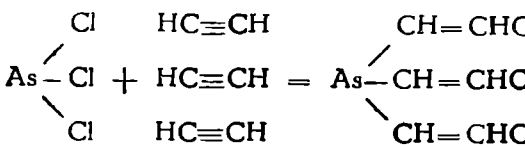
https://biblioteca-digitala.ro

Este un gaz de război extrem de periculos căci este un vezicant foarte puternic şi în acelaş timp lacrimogen şi toxic. Se mai numeşte şi *gaz muştar* din cauza iritaţiunilor şi rănilor provocate pe piele. A fost întrebuinţate în luptele dela Ypres (Franţa).

Lewisita



Lewisita este o combinaţie care conţine arsen. A fost descoperită de colonelul american Lewis. De aceea îi poartă numele. Se fabrică din acetilenă şi triclorură de arsen.



Este o substanţă lichidă. Are acţiune vezicantă foarte puternică, producând în acelaş timp iritaţia mucoaselor precum şi a bronchiilor. Este în plus strănutătoare şi toxică.

4. Gaze toxice

Gazele toxice, provoacă otrăvirea organismului şi deci moartea. Printre cele mai importante sunt: oxidul de carbon, acidul cianhidric, clorura de cianogen (Cl C N), bromura de cianogen (Br C N) şi difenilcianarsina.

Clorura şi bromura de cianogen sunt substanţe lichide, se prepară din cianură de potasiu şi clor sau brom.

https://biblioteca-digitala.ro

$$N \equiv C - K + Br - Br = KBr + N \equiv C - Br$$

cianure de potasiu — bromura de cianogen

Amândouă au fost întrebuinţate în timpul războiului fiind în acelaşi timp toxice şi lacrimogene.

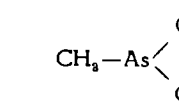
Difenilcianarsina este cea mai toxică substanţă. Fiind şi strănutătoare, intră şi în clasa următoare.

5. Gaze strănutătoare

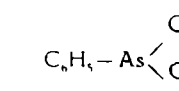
In această clasă de gaze de război intră o serie de combinaţiuni organice cu arsen, numite *arsine*.

Toate derivă teoreticeşte dela hidrogenul arseniat AsH_3, înlocuind hidrogenul cu radicali hidrocarbonaţi şi cu alte grupări.

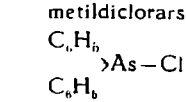
Cele mai importante gaze strănutătoare sunt următoarele:



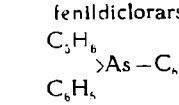
metildiclorarsina



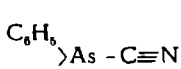
fenildiclorarsina



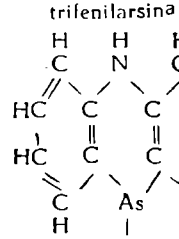
difenilclorarsina



trifenilarsina



difenilcianarsina



Adamsita

Aceste substanţe la care se adaugă lewisita, precum şi altele au fost întrebuinţate în războiu. Ele provoacă strănutul continuu, iritarea ochilor şi mucoaselor şi în plus sunt şi toxice.

https://biblioteca-digitala.ro

Atacul cu gaze

Substanţele întrebuinţate în timp de războiu cu gaze de luptă, se introduc de obicei în obuze sau bombe. Dacă sunt gazoase se ţin sub presiune în cilindri de oţel.

Atacul cu gaze se dă de obicei în condiţiunile necesare spre a reuşi. In special trebue să bată vântul spre inamic. Atacul cu substanţe gazoase se face prin valuri.

Protecţia contra gazelor

Omul se poate apăra contra gazelor de luptă cu ajutorul măştilor. Acestea pot fi de două feluri: filtrante şi izolante.

Fig. 25. — Mască filtrantă.

Masca filtrantă are înlăuntrul ei o cutie numită cartuş

https://biblioteca-digitala.ro

filtrant, care conţine substanţe cari absorb gazele sau vaporii. De obicei se întrebuinţează în acest scop *cărbune activat,* şi substanţe neutralizante cari intră în reacţie cu gazele, transformându-le în alte combinaţiuni fără acţiune asupra organismului. (Fig. 25).

Cartuşul filtrant este făcut din tifoane subţiri, suprapuse, îmbibate cu substanţe neutralizante (ulei de ricin, hiposulfit de sodiu, carbonat de sodiu etc.). El este în legătură printr'un tub cu o cutie găurită, numită cutie de de respiraţie, care comunică cu atmosfera printr'o supapă. Tubul este legat cu cealaltă extremitate de masca de cauciuc, care acoperă faţa şi ochii, în dreptul cărora sunt ochelari de celofană, prin cari soldatul poate privi în afară.

Măştile izolante nu sunt în legătură cu atmosfera. Ele au un rezervor cu oxigen comprimat sau lichid, sau substanţe capabile să degajă oxigen (oxilită) în momentul dorit.

Măştile sunt aparate de protecţia individuală.

Pentru protecţia colectivă se întrebuinţează clădiri, amenajate în subsol pentru a apăra cât mai mulţi oameni de efectul distrugător al gazelor. Aceste clădiri sunt foarte preţioase şi prevăzute cu uşi capitonate, pline cu substanţe neutralizante. Ele sunt înzestrate cu ventilatoare şi pompe speciale pentruca aeraţia să se facă cât mai bine.

———————

https://biblioteca-digitala.ro

Acest volum s'a tipărit de către Editura „CARTEA ROMÂNEASCĂ" în atelierele S. A. R., „Cartea de Aur" din Bucureşti — Str. Lucaci No. 35, Reg. Comerţ. 339/935 Soc. — în luna Iulie 1942.

https://biblioteca-digitala.ro

TABLA DE MATERIE

Pag.

Introducere. — Istoric. — Obiectul şi definiţia Chimiei Organice 5

Hidrocarburi. — Serii şi nomenclatură. — Hidrocarburi aciclice saturate (alcani). — Hidrocarburi cu dublă legătură (alchene). — Hidrocarburi cu triplă legătură (alchine). — Hidrocarburi ciclice saturate (ciclani). — Hidrocarburi terpenice. — Hidrocarburi aromatice. — Isomeri. — Radicali. — Homologi. — Carbon primar, secundar şi terţiar . . . 9

Metanul. — Cloroformul. — Iodoformul. — Clorura de metil 22

Etenul sau Etilenul 27

Etina sau Acetilena 30

Terpene şi Cauciuc 34

Esenţe şi Parfumuri 37

Benzenul. — Nitrobenzenul 38

Toluenul. — Tolita 40

Naftalenul sau Naftalina 41

Antracenul. — Fenantrenul 43

Petrolul 45

Gazul de luminat 50

Alcooli. — Alcoolul metilic. — Alcoolul etilic. — Glicerina. — Nitroglicerina. — Dinamita 53

Fenoli. — Fenolul ordinar. — Acidul picric (melinita). — Crezolii. — Polifenolii 60

Aldehide. — Aldehida formică. — Aldehida benzoică . . . 66

Cetone. — Acetona. — Camforul 71

Chinone. — Alizarina 74

Aldoze şi Cetoze. — Glucoza. — Fructoza (levuloza) . . 77

Dizacharide. — Zaharoza. — Lactoza 81

Zaharina 87

Polizacharide. — Amidonul. — Celuloza 88

Fabricarea hârtiei. 94

Acizi. — Acidul formic. — Acidul acetic. — Acidul benzoic. — Acidul oxalic. 95

https://biblioteca-digitala.ro

Pag.

Acizi-alcooli. — Acidul lactic. — Acidul tartric. — Acidul citric 103
Acizi-fenoli. — Acidul salicilic. — Acidul galic. — Acidul tanic 106
Tăbăcitul pieilor 109
Eteri. — Eterul etilic 110
Esteri. — Esenţe artificiale 112
Grăsimi. — Săpunuri. — Lumânări 113
Fabricarea săpunului 116
Fabricarea lumânărilor 116
Amine. — Anilina 119
Culori de anilină. — Verdele malachit. — Parafuxina. — Fuxina. — etc. 122
Văpsitoria 125
Amide. — Ureea 127
Nitrili. — Acidul cianhidric 130
Piridina şi chinoleina 132
Alcaloizi. — Coniina. — Nicotina. — Atropina. — Cocaina. — Chinina. — Morfina. — Strichnina 133
Substanţe albuminoide şi gelatinoase 135
Fermentaţiuni. — Clasificare 138
Fermentaţia alcoolică. — Vinul. — Berea. — Fabricarea spirtului. — Diferite băuturi alcoolice 139
Fermentaţia acetică 144
Fermentaţia lactică 145
Fermentaţia butirică 146
Pâinea. 146
Conservarea alimentelor 147
Gazele de luptă. — Clasificare 148
Gazele asfixiante (sufocante). — Clorul. — Fosgenul. — Palita. — Surpalita (difosgenul) 149
Gaze lacrimogene. — Clorura de benzil. — Bromura de benzil. — Bromura de xilil. — Bromacetona. — Cloropicrina. 150
Gaze vezicante. — Iperita. — Lewisita 151
Gaze toxice. — Acidul cianhidric. — Clorura de cianogen. — Bromura de cianogen 152
Gaze strănutătoare. — Arsine 153
Atacul cu gaze şi protecţia contra lor 154

— SFÂRŞIT. —

https://biblioteca-digitala.ro

https://biblioteca-digitala.ro

https://biblioteca-digitala.ro

https://biblioteca-digitala.ro

DE ACELAŞI AUTOR

1. ***FIZICA*** pentru clasa III secundară şi normală.
2. ***FIZICA*** (Mecanica şi Electricitatea statică) pentru clasa VI-a secundară.
3. ***FIZICA*** (Electricitatea Dinamică, Acustica şi Optica) pentru clasa VII-a secundară.
4. ***LUCRĂRI PRACTICE DE FIZICĂ ŞI CHIMIE*** pentru clasa VIII-a secundară.
5. ***NOŢIUNI DE CHIMIE,*** pentru clasa IV-a secundară şi normală.
6. ***FIZICA*** (Căldura) pentru clasa V-a secundară.
7. ***CHIMIA NEORGANICĂ*** pentru clasa V-a secundară şi şcoli speciale în colaborare cu D-l Dr. Maxim.
8. ***CHIMIA ORGANICĂ*** pentru clasa VI-a şi şcoli speciale în colaborare cu D-l Dr. Maxim.
9. ***GEOLOGIA*** pentru clasa IV-a secundară.

Preţul cărţii . . . Lei 168,60
5% Taxa C. C. D. „ 8,40
TOTAL Lei 177—

https://biblioteca-digitala.ro